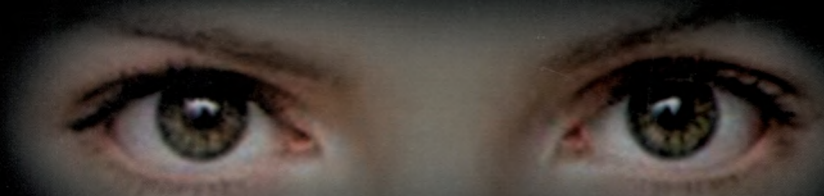


# Сознание и квантовая механика

Жизнь в параллельных мирах  
(Чудеса сознания – из квантовой реальности)



Михаил Менский

Сводится ли жизнь к законам физики

Можно ли заглянуть в будущее

Как делаются открытия

Что такое чудо



# **Сознание и квантовая механика**

**Жизнь в параллельных мирах  
(Чудеса сознания — из квантовой реальности)**

# **Consciousness**

and

# **Quantum Mechanics**

*Life in Parallel Worlds*

Miracles of Consciousness from Quantum Reality

**Michael B Mensky**

*P.N. Lebedev Physical Institute, Russian Academy of Sciences,  
Moscow, Russia*

**World Scientific**

NEW JERSEY • LONDON • SINGAPUR • BEIJING • SHANGHAI • HONG KONG • TAIPEI • CHENNAI

**М. Б. Менский**

# **Сознание и квантовая механика**

**Жизнь в параллельных мирах  
(Чудеса сознания – из квантовой реальности)**



**Фрязино  
2011**

УДК 530.1  
ББК 22.31  
М50

Менский Михаил Борисович – доктор физ.-мат наук, профессор, главный научный сотрудник Отделения теоретической физики Физического института им. Лебедева РАН.

Область научных интересов – квантовая теория поля, теория групп, квантовая гравитация, квантовая механика, квантовая теория измерений.

### **Менский М.Б.**

Сознание и квантовая механика: Жизнь в параллельных мирах (Чудеса сознания – из квантовой реальности)

Авторизованный пер. с англ. Ваксмана В.М.

Фрязино: Век 2. 2011. – 320 с., илл.

ISBN 978-5-85099-187-6

В книге излагается предложенная автором в 2000 году Квантовая концепция сознания, развитая на основе многомировой интерпретации Эверетта и объясняющая природу сознания на основании специфического понимания реальности, которое принесла с собой квантовая механика. Показывается, что контринтуитивные свойства квантовой реальности приводят к тому, что сознание обладает способностями, которые обычно трактуются как мистические.

Возникающая теория сознания сопоставляется с положениями различных духовных учений (включая религию) и психологических практик, которые признают мистику. Показывается, что необычные явления в сфере сознания (сверхинтуицию и вероятностные чудеса) с равным правом можно рассматривать и как порожденные самим сознанием, и как маловероятные естественные события, происходящие в силу случайных совпадений. Это демонстрирует относительность объективности и прочно связывает друг с другом сферу материи и сферу духа. Основные положения теории излагаются на разных уровнях: с большим количеством примеров и иллюстраций – для широкой аудитории, на языке физических формул – для профессиональных физиков.

© Менский М.Б.

© World Scientific, 2010

© Век 2, 2011, издание на русск. языке

ISBN 978-5-85099-187-6

## Предисловие к русскому изданию

Что такое сознание и действительно ли оно обладает способностями, которые принято называть мистическими: предвидением, ясновидением и даже управлением реальностью? Эти вопросы всегда обсуждались в рамках философии и различных духовных учений, включая религиозные конфессии. Однако начиная с первой трети XX века, и сейчас особенно остро, этот вопрос многими авторами ставится в рамках квантовой механики.

Книга, которая лежит перед вами, является результатом многолетней работы автора над Квантовой концепцией сознания. Началась эта работа статьей в журнале «Успехи физических наук» (2000), предисловие к которой написал будущий нобелевский лауреат В. Л. Гинзбург, затем были еще разные статьи, книга «Человек и квантовый мир» (2005) и, наконец, английское издание настоящей книги (2010). Первые публикации по теме ограничивались довольно узкой постановкой вопроса, а в этой книге удалось рассмотреть его во всей полноте. В русском издании были уточнены некоторые детали, оставшиеся не вполне ясными или точными в английском издании. Добавлен «Словарь терминов», который должен оказать читателю существенную помощь.

Квантовая механика и особенно обсуждение имеющихся в ней концептуальных проблем требует свободного, недогматического, но в то же время логически четкого мышления. Надеюсь, что книга, в которой автор пытался следовать этим требованиям, будет интересна тем читателям в России, которые готовы к размышлениям над самыми глубокими аспектами человеческого бытия.

М. Б. Менский  
Москва, июль 2011

# Содержание

Предисловие к русскому изданию .....	5
Предисловие .....	13
Благодарности .....	18
<b>1. Введение. От квантовой механики к тайне сознания .....</b>	<b>19</b>
1.1. Вопросы, на которые предстоит ответить .....	20
1.2. Две сферы знания .....	21
1.3. Сверхинтуиция: Откуда приходят правильные решения? .....	23
1.3.1. Сверхинтуиция в жизни и в науке .....	24
1.3.2. Параллельные альтернативы (параллельные миры): что это означает .....	26
1.3.3. Сознание и квантовая механика .....	29
1.4. Принцип жизни не выводится из науки, а добавляется к ней .....	32
1.5. Соотношение между материальным и духовным .....	35
1.6. К теории сознания .....	37
1.6.1. Мистические особенности сознания совместимы с квантовой механикой .....	38
1.6.2. Квантовая механика неполна, если не включает сознание .....	40
1.6.2.1. Парадокс кота Шредингера .....	40
1.6.2.2. Квантовая реальность .....	42
1.6.2.3. Многомировая интерпретация квантовой механики включает сознание .....	43
1.6.3. Теория сознания – из квантовой механики .....	45

<b>ЧУДЕСА, ПОРОЖДАЕМЫЕ СОЗНАНИЕМ (духовный опыт) .....</b>	<b>47</b>
<b>2. Чудеса и мистика в духовном опыте человечества .....</b>	<b>48</b>
2.1. Историческая основа .....	49
2.1.1. Религия .....	49
2.1.2. Восточные учения .....	50
2.1.3. Эзотерика .....	50
2.2. Психика и парапсихология .....	52
2.2.1. Эдгар Кейси .....	52
2.2.1.1. Общие сведения .....	52
2.2.1.2. Подробности практической деятельности .....	53
2.2.2. Здоровье за счет самовнушения .....	54
2.2.3. Телепатия, ясновидение и т.п. ....	55
2.3. Чудеса в науке: Научное озарение .....	57
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МИРЫ И СОЗНАНИЕ .....</b>	<b>59</b>
<b>3. Квантовая реальность как параллельные классические миры (для физиков) .....</b>	<b>60</b>
3.1. Введение .....	61
3.1.1. Сознание и квантовая механика: От Паули и Юнга до современных авторов .....	61
3.2. Сознание наблюдателя и квантовые парадоксы .....	62
3.2.1. Специфические особенности квантовых измерений .....	62
3.2.2. Парадоксальность квантовой механики .....	63
3.2.3. Парадокс друга Вигнера .....	64
3.2.3.1. Запутывание (entanglement) .....	65
3.2.3.2. Выводы .....	67
3.3. Редукция и декогеренция при измерении .....	68
3.3.1. Редукция .....	68
3.3.2. Запутывание .....	69
3.3.3. Декогеренция .....	70
3.4. Квантовые корреляции и квантовая реальность .....	72
3.4.1. Эффект ЭПР и неравенства Белла. ....	72
3.4.2. Квантовые игры .....	80
3.4.3. Квантовая реальность с различных точек зрения.....	84
3.5. Проблема измерения: стадии исследования .....	89
3.5.1. Формулировка проблемы .....	89
3.5.2. Энтузиазм и оптимизм .....	89



3.5.3. Маргинализация .....	90
3.5.4. Многомировая интерпретация Эверетта .....	91
3.6. «Многомировая» интерпретация и разделение альтернатив .....	93
3.6.1. Относительные состояния .....	93
3.6.2. Разделение альтернатив сознанием .....	95
3.6.3. Обсуждение концепции Эверетта .....	97
3.7. Заключение: Субъективный аспект квантовой механики .....	100
<b>4. Сознание в параллельных мирах.....</b>	<b>103</b>
4.1. Параллельные миры (классические альтернативы) как квантовая реальность .....	105
4.2. Сознание: классическое видение квантовой реальности .....	107
4.2.1. Сознание как разделение классических альтернатив .....	107
4.2.2. Сознание – общий элемент физики и психологии .....	109
4.3. На краю сознания, или Расширенная концепция Эверетта (РКЭ) .....	111
4.3.1. РКЭ: Сознание – разделение альтернатив .....	112
4.3.1.1. Почему альтернативы являются классическими .....	112
4.3.1.2. Доступ к другим реальностям .....	114
4.3.1.3. Роль бессознательного .....	115
4.3.1.4. Сверхсознание: путешествие во времени .....	117
4.3.2. Субъективные вероятности и вероятностные чудеса .....	119
4.3.2.1. Объективные и субъективные вероятности .....	120
4.3.2.2. Субъективные вероятности в терминах параллельных миров .....	122
4.3.2.3. Вероятностные чудеса.....	125
4.3.3. Более точные формулировки и примеры.....	126
4.3.4. Отношение к религии и восточным учениям .....	130
4.4. Необходимость новой методологии.....	131
4.4.1. Включение субъективного .....	132
4.4.2. Важно только субъективное .....	135
4.5. Квантовые корреляции и телепатия в РКЭ .....	136
4.6. Заключение .....	139
4.6.1. Проблема века .....	140

4.6.2. Решение на основе концепции Эверетта .....	140
4.6.3. Главные пункты РКЭ .....	141
<b>5. Сознание и жизнь в параллельных мирах (детали для физиков) .....</b>	<b>144</b>
5.1. Представление альтернативных сценариев коридорами путей .....	145
5.1.1. Непрерывные измерения и коридоры путей .....	145
5.1.2. Эволюция непрерывно измеряемой системы .....	146
5.2. Почему альтернативы классические: предпосылки к существованию жизни .....	149
5.2.1. Классичность альтернатив соответствует опыту.....	149
5.2.2. Классичность альтернатив – из Расширенной концепции Эверетта.....	150
5.2.3. Моделирование феномена жизни на квантовых компьютерах .....	152
<b>6. «Три великие проблемы физики» по терминологии В. Л. Гинзбурга .....</b>	<b>154</b>
6.1. Введение .....	155
6.2. «Проблемы Гинзбурга» .....	157
6.3. Связи между «тремя великими проблемами» .....	160
6.4. Копенгагенская интерпретация: редукция состояния...	163
6.5. Измерение как взаимодействие: запутывание и декогеренция .....	165
6.6. Интерпретация Эверетта («многомировая»): редукции нет .....	169
6.7. Расширенная концепция Эверетта (РКЭ): определение сознания .....	173
6.7.1. Тожественность сознания и разделения альтернатив .....	173
6.7.2. Следствия отождествления .....	175
6.8. Расширенная концепция Эверетта (РКЭ): связи между «тремя проблемами» .....	178
6.9. Выводы .....	182
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ СЦЕНАРИИ И СФЕРА ЖИЗНИ .....</b>	<b>184</b>
<b>7. Эволюция жизни: цель вместо причины (для физиков) .....</b>	<b>185</b>
7.1. Введение .....	186
7.1.1. Основные идеи Расширенной концепции Эверетта .....	186

7.1.2. Благоприятные для жизни сценарии .....	188
7.2. Жизнь как пострекоррекция по критерию выживания ....	189
7.2.1. Понятие пострекоррекции .....	190
7.2.2. Простейшие примеры пострекоррекции .....	192
7.2.3. Интерпретация в терминах «сферы жизни» .....	192
7.2.4. Посткоррекция в терминах РКЭ .....	193
7.2.5. Другие вопросы, которые следует учесть .....	194
7.3. Коллективная стратегия выживания .....	196
7.4. Различные критерии для пострекоррекции .....	198
7.4.1. Посткоррекция, обеспечивающая сверхинтуацию... ..	202
7.5. Заключение .....	207
<b>8. Жизнь в терминах альтернативных сценариев</b> <b>(цепочек альтернатив) .....</b>	<b>211</b>
8.1. Альтернативные миры и альтернативные сценарии ....	212
8.2. Эволюция управляется целями .....	212
8.3. «Принцип жизни» .....	214
8.4. Принцип жизни как обобщение антропного принципа .....	214
8.4.1. Провидение, карма, Бог .....	215
8.4.2. Ответы сверхсознания зависят от жизненных критериев в сознательной жизни .....	216
<b>РАЗМЫШЛЕНИЯ, ИЛИ ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ</b> <b>КОНЦЕПЦИИ .....</b>	<b>218</b>
<b>9. Как избежать глобального кризиса</b> <b>и жизнь после смерти .....</b>	<b>219</b>
9.1. Глобальный кризис и как его избежать (ад и рай)....	219
9.1.1. Глобальный кризис: технический аспект .....	220
9.1.2. Искаженное сознание как источник кризиса .....	221
9.1.3. Изменение сознания для предотвращения катастрофы .....	222
9.1.4. Разрешение кризиса: рай и ад на земле .....	222
9.1.5. Сфера жизни: уточнение концепции .....	224
9.1.6. Грехопадение и древо познания .....	225
9.2. Душа и жизнь после смерти тела .....	226
9.2.1. Душа до и после смерти тела .....	226
9.2.1.1. Душа после смерти: оценка жизни .....	227
9.2.2. Оценки критериев жизни и суждение о прожитой жизни .....	228

9.2.3. Оценки критериев жизни – подробнее.....	229
9.3. Карма и реинкарнации .....	231
<b>ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ .....</b>	<b>233</b>
<b>10. Главные пункты Квантовой концепции жизни (ККЖ) .....</b>	<b>234</b>
10.1. Логическая схема Квантовой концепции жизни .....	234
10.1.1. Квантовая реальность .....	235
10.1.2. Квантовая концепция сознания (ККС).....	236
10.1.3. Квантовая концепция жизни (ККЖ) .....	237
10.1.4. Квантовая концепция жизни (ККЖ) в терминах сценариев (сфера жизни и принцип жизни) .....	238
10.1.5. Расширенная научная методология должна включать субъективное .....	238
10.2. Следствия .....	239
10.2.1. Сверхинтуиция .....	239
10.2.1.1. Ясновидение и предсказания .....	241
10.2.1.2. Научное озарение .....	244
10.2.1.3. Эффективный метод решения проблем.....	244
10.2.1.4. Шахматы .....	247
10.2.1.5. Возможен ли искусственный интеллект? .....	248
10.2.1.6. «Чудо жизни» как аналог сверхинтуиции.....	251
10.2.2. Чудеса .....	257
10.2.2.1. Чудеса и наука .....	258
10.2.2.2. Библейские чудеса.....	260
10.2.2.3. Хорошая погода и т.п. ....	262
10.3. Обсуждение .....	264
10.3.1. Сознание и законы естественных наук .....	264
10.3.2. Квантовый компьютер: модель сознания (для физиков) .....	266
<b>11. Заключение: Наука, философия и религия встречаются вместе в теории сознания.....</b>	<b>268</b>
11.1. Почему ККС необходима, или как научиться верить? .....	268
11.2. Наука и мистика .....	271
11.2.1. Почему физики не верят в чудеса .....	272
11.2.2. «Мягкое» включение жизни в объективный мир....	275
11.2.3. Квантовые парадоксы компенсируются мистическими особенностями сознания .....	276

11.2.4. Буддизм .....	278
11.3. Наука и религия совместимы .....	279
11.3.1. Мистика как базовый аспект различных конфессий .....	280
11.3.2. Наука и религия нуждаются друг в друге .....	280
11.4. Философская точка зрения .....	281
11.4.1. Вигнер .....	282
11.4.2. Объективное и субъективное .....	284
11.4.3. Материальное и идеальное .....	286
11.5. От квантовой механики к сознанию .....	288
11.5.1. Паули и Юнг .....	288
11.5.2. Пенроуз .....	290
11.5.3. Почему Квантовая концепция сознания оказалась успешной .....	292
11.6. Вторая квантовая революция .....	296
Библиография .....	299
Словарь терминов .....	305

# Предисловие

«Закон минимизации тайны: сознание является таинственным, и квантовая механика является таинственной, так может быть у этих двух тайн есть общий источник».

*Дэвид Чалмерс*

Специфический квантовый подход к феномену сознания (включая его мистические черты) назван Квантовой концепцией сознания (ККС). Более общее рассмотрение, касающееся не только сознания, но и вообще феномена жизни, обозначено как Квантовая концепция жизни (ККЖ). Однако, представляя эти концепции физикам с элементами математического формализма, мы предпочитаем использовать термин Расширенная концепция Эверетта (РКЭ), чтобы подчеркнуть, что весь подход появился как обобщение известной интерпретации квантовой механики, предложенной Эвереттом.

Взаимосвязи трех терминов можно представить следующей схемой:

$$\text{ККС} \subset \text{ККЖ} = \text{РКЭ}$$

Большая часть представленного в книге материала доступна читателям, не имеющим специальных знаний. Некоторые главы ориентированы на профессиональных физиков, но мы указываем это в названиях и в начале этих глав. Они могут быть пропущены (даже физиками) без ущерба для понимания основных положений теории.

Из-за попытки сделать книгу доступной и интересной и для профессиональных физиков, и для общей аудитории, некоторые рассуждения неоднократно повторяются. В этих случаях стиль изложения, его уровень и контекст в разных частях книги отличается, чтобы повторение облегчило понимание трудных идей.

В данном предисловии кратко объясняются специфические особенности подхода автора для читателей-физиков. Непрофессионалы могут его пропустить и перейти к Введению.

•

Эта книга о связи между квантовой механикой с одной стороны и феноменами сознания и жизни – с другой. Предположение о связи таких разных объектов как квантовая механика и сознание, кажется странным, а для многих даже невозможным. Тем не менее, это предположение обсуждалось с момента создания квантовой механики и стало очень популярным в последние десятилетия.

Большинство тех, кто в наше время обсуждает связь сознания с квантовой механикой, ищет какие-то квантовые эффекты, которые могли бы существовать в структурах мозга и играть роль в феномене сознания. Например, рассматривается гипотеза, что некоторые материальные структуры в мозгу фактически работают как квантовый компьютер. Такой подход явно или неявно основан на суждении, что сознание – результат работы мозга. Но так ли это? Что мы знаем о природе сознания? Тщательный анализ показывает, что о сознании как таковом мы вообще ничего не знаем, в отличие от мыслительных процессов, которые происходят в состоянии сознания. Идея, лежащая в основе подхода автора, состоит в том, чтобы вместо априорных предположений о природе сознания описать функции сознания в характерных для квантовой теории терминах (вывести это описание из логического анализа концепции «квантовой реальности») и только после этого, апостериори, судить о природе сознания.

•

Вопрос о природе и характерных особенностях сознания стал важным в настоящее время. Проблему сознания пытаются решить различными способами, но в важных аспектах этой проблемы большого успеха нет. Самый очевидный спо-

соб прояснить природу сознания – исследовать мозг, который представляется источником сознания. Однако сейчас, когда инструменты для исследования мозга стали очень эффективными, становится все яснее, что это направление исследований не сможет раскрыть действительную природу сознания.

Неожиданно для многих была предпринята попытка решить проблему сознания со стороны квантовой механики, и это было связано с концептуальными проблемами самой квантовой механики. В ходе исследования выяснилось, что это направление совсем не ново. Такие попытки предпринимались еще в первой четверти XX века отцами-основателями квантовой механики – Нильсом Бором, Вернером Гейзенбергом, Эрвином Шредингером, Вольфгангом Паули и другими. Однако в распоряжении этих гениальных мыслителей не было адекватных инструментов.

Такие инструменты появились позже в работах Альберта Эйнштейна (парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена), Джона Белла (теорема Белла) и особенно Хью Эверетта (эвереттовская, или «многомировая» интерпретация квантовой механики).

Предложение Эверетта особенно важно, потому что представляет адекватный язык для таинственного понятия *квантовой реальности*, контринтуитивного и все же, как оказалось, имеющего место в нашем мире. После Эверетта можно сказать, что действительная (квантовая) реальность может быть выражена в терминах многих сосуществующих (параллельных) классических миров. Это чрезвычайно простое (хотя и нелегко воспринимаемое из-за классического предубеждения) представление квантовой реальности позволяет включить его в рассмотрение естественным образом.

•

Большинство попыток дать квантовое объяснение сознания сводятся к поиску материальных структур в мозгу, которые могли бы работать в квантово-когерентном режиме. Это трудно (а вероятно и невозможно) сделать, потому что квантовая когерентность быстро разрушается за счет неизбежной декогеренции.

Подход, предложенный автором и обоснованный в настоящей книге, радикально иной. Не делается заранее никаких



определенных предположений о природе сознания, в частности, не предполагается, что сознание продуцируется мозгом. Вместо этого мы начинаем с анализа логической структуры квантовой механики и используем то, что понятие «сознание наблюдателя» обязательно возникает в квантовой механике (при анализе понятия квантовой реальности) и адекватно сформулировано в эвереттовской «многوميровой» интерпретации. Затем, на основе найденной логической структуры, мы делаем дополнительное предположение, которое позволяет сформулировать феномен сознания в терминах, типичных для квантовой механики, и одновременно упрощает логическую структуру самой квантовой механики.

Только после этого может быть поставлен и решен вопрос о природе сознания. Оказывается, что мозг не создает сознание, а скорее сам является инструментом сознания. Важные процессы (прежде всего свержинтуиция), которые начинаются и заканчиваются в сознании, выполняются, однако, в состоянии бессознательного (не-сознания). Квантовая когерентность в этих процессах сохраняется, так как они происходят с особой квантовой системой, которая представляет собой весь мир. Декогеренции в этом случае не происходит, потому что у квантового мира как целого нет никакого окружения, которое могло бы вызвать декогеренцию.

Следовательно, начинать с функций, а не с их материальных носителей оказывается единственным эффективным подходом. Один из удивительных выводов состоит в том, что некоторые функции вообще не имеют никаких конкретных материальных носителей или, по-другому, их носителем является весь мир в целом. Это фактически приводит к объединению сферы материального с духовной сферой.

Идея, что этот подход может быть плодотворным, появилась во время подготовки обзора для известного семинара Гинзбурга в Москве. Целью обзора были новые применения квантовой механики, названные квантовой информатикой. Однако это направление тесно связано с основами квантовой механики. В процессе работы над докладом для меня неожиданно стало ясно, что основные особенности сознания, включая его мистические способности, можно объяснить, если к обычной кван-

товой механике добавить простую логическую конструкцию. Особенно захватывающим было то, что это дополнительное предположение фактически упрощало логическую структуру квантовой механики.

Это было удивительно и привело к дальнейшим исследованиям, которые показали глубокую взаимосвязь между концепциями квантовой механики и феноменами, характерными для жизни. Оказалось, что мистическое свойство жизни объясняет контринтуитивные особенности квантовой механики, и наоборот. Самая глубокая теория неодушевленной материи, выраженная в форме квантовой механики, предоставляет именно те понятия и возможности, которые необходимы для понимания таинственных феноменов сознания и жизни.

Центральным в этой внутренней связи является так называемая «квантовая реальность». Это контринтуитивное понятие исследовалось многими известными физиками самыми разными путями, начиная с известного парадокса Эйнштейна-Подольского-Розена и заканчивая интерпретацией Эверетта.

Эвереттовская картина реального квантового мира как множества сосуществующих параллельных миров (альтернативных классических реальностей) выражает понятие квантовой реальности наиболее прозрачно. Если рассуждать о сознании, помня, что фактическая реальность представляет собой не один классический мир, а множество равно реальных (хотя субъективно кажущихся альтернативными, исключаящими друг друга) классических миров (как живой и мертвый кот Шредингера), то становится понятно, что в квантовом мире функцию сознания выполняет разделение параллельных миров. При этом дополнительный выигрыш заключается в том, что объясняются мистические особенности сознания (сверхинтуиция, или прямое видение истины, и даже «управление реальностью»).

Это заключение появилось неожиданно, но фактически оно было подготовлено длинной историей проникновения гениальных физиков в суть квантовой механики. Кажется, что теперь мы ближе к пониманию того, что является квантовой механикой. Поразительно, что этот новый уровень понимания физики непосредственно связан с феноменами жизни и сознания.

## Благодарности

Автор благодарен своим коллегам за многочисленные обсуждения, обеспечившие высокий уровень понимания самых сложных идей квантовой теории измерений, основ квантовой механики и особенно эвереттовской интерпретации. Моя высшая благодарность Дитеру Цее и Виталию Лазаревичу Гинзбургу.

Длительные обсуждения с профессором Цее в его гостеприимном доме по соседству с Гейдельбергом дали мне глубокое понимание как декогеренции (которая во многом была его открытием), так и эвереттовской «многомировой» интерпретации квантовой механики. Профессор Гинзбург пригласил меня сделать ряд докладов по квантовым измерениям и квантовой информатике на руководимом им широко известном семинаре в Москве. После этого он предложил мне написать обзор по основам квантовой механики для журнала «Успехи физических наук». Более того, он начал обсуждение в журнале этой «вечной» темы. Работа над обзором стала сильной мотивацией для более активного исследования в этом направлении, что привело, наконец, к Расширенной концепции Эверетта, рассматривающей сознание в контексте квантовой механики. Эта книга — отчет о результатах этого исследования, полученных к настоящему времени.

М. Б. Менский  
Ноябрь 2009, Москва

## Глава 1

# Введение. От квантовой механики к тайне сознания

«Для невидимой реальности, о которой мы имеем лишь отрывочные свидетельства в квантовой физике и в психологии неосознанного (unconscious), единый символический психофизический язык должен в конце концов быть адекватным, и это та отдаленная цель, к которой я на самом деле стремлюсь. Я вполне уверен, что конечный результат будет одним и тем же, независимо от того, начинаем ли мы с *psyche* (идеи) или с *physis* (материя). Таким образом, я рассматриваю разграничение между материализмом и идеализмом как устаревшее».

*Вольфганг Паули*

(Из письма Паули к Розенфельду от 1 апреля 1952 года. Письмо 1391 в [Meuenn (1996)], р. 593. Перевод Гарольда Атманспачера и Ганса Примаса в [Atmanspacher H., Primas H. (2006)]).

В этой главе кратко перечислены основные идеи книги и их истоки. В следующих главах перечень идей будет наполнен конкретным содержанием и будет выстроена логическая цепочка, делающая эти идеи более убедительными.

Некоторые из последующих глав написаны с использованием терминологии и математического аппарата квантовой физики. Они отмечены как предназначенные для читателей-физиков, и могут быть пропущены без ущерба для понимания основных идей.

## 1.1. Вопросы, на которые предстоит ответить

Есть вопросы, на которые в рамках современной науки нельзя ответить (или, по крайней мере, нельзя ответить убедительно):

- Что такое сознание?
- Какова роль «бессознательного»?
- Можно ли постичь истину интуитивно, если нет доступа к информации (сверхинтуиция)?
- Возможно ли предвидение будущего?
- Можно ли управлять реальностью, то есть влиять на события с помощью сознания?
- Может ли сознание «творить чудеса»? Действительно ли чудеса несовместимы с естественными науками?
- Сводится ли феномен жизни к физическим и химическим законам или в этом явлении есть еще что-то?
- Что способствует эффективному выживанию живых существ?
- Как обеспечивается здоровое состояние организма и почему многие опасные болезни иногда исчезают без какого-либо медицинского вмешательства?
- Можно ли преодолеть глобальный кризис нашей технической цивилизации?
- Какова природа «постижения истины» в науке?
- Могут ли естественные науки (включая квантовую физику) быть чисто объективными и игнорировать субъективные элементы (сознание наблюдателей)?
- Как должна быть организована работа ученого в тот момент, когда для решения проблемы необходим новый взгляд на нее (то есть, как ученый может инициировать «научное озарение»)?

В настоящей книге эти вопросы будут рассмотрены вместе с естественной схемой рассуждений, обеспечивающей получение ответов на них. Эту концепцию можно назвать теорией сознания и бессознательного. Она проливает свет не только на феномен сознания, но и на феномен жизни.

Все эти вопросы относятся к сфере духовной жизни людей или, более широко, имеют отношение к «тайне жизни».

Оказывается, что можно полностью или частично ответить на эти вопросы, если принять во внимание специфический смысл, который в квантовой механике неизбежно приходится вкладывать в понятие реальности, т.е. если учесть *квантовую реальность*.

Мы рассмотрим квантовую реальность и теорию сознания, принимая в качестве отправной точки так называемую *Многомировую интерпретацию квантовой механики*, предложенную в 1957 году Хью Эвереттом.

Квантовая реальность и интерпретация Эверетта могут быть изложены во всех деталях на языке, понятном лишь для профессиональных физиков. Однако большинство важных идей в этой области можно представить в более простой форме, доступной непрофессионалам. В книге предлагается самый простой подход к проблеме, существо которого демонстрируется при помощи примеров, метафор и графических иллюстраций. Однако в каждом случае дается также строгое квантовое рассмотрение (хотя и, по возможности, в самой простой формулировке).

## 1.2. Две сферы знания

Есть две сферы знания (области познания), которые совершенно различны:

- Одна из этих сфер знания – естественные науки, имеющие дело с объективно существующим материальным миром и его законами. Научные законы, в сущности, просты и описывают простые (или, скорее, элементарные) объекты, такие, как элементарные частицы. Технически сложные вычисления возникают (когда фундаментальные законы используются в реальных ситуациях) как вторичные эффекты, вызванные большим количеством элементарных объектов и произвольными начальными и граничными условиями. Научные законы выражаются в терминах сложного математического аппарата и являются аналитическими, то есть имеют целью сведение (редукцию) сложных систем к их элементарным компонентам.

- Вторая сфера знаний имеет дело с субъективным опытом человека, его сознанием. Эта сфера включает знания о богатом внутреннем мире человека. Содержание этой сферы знания выражено скорее в форме образов и идей вместе с их вербальным выражением (иногда с помощью достаточно длинных текстов), чем в форме коротких формул. Выводы, которые делаются в этой сфере, основаны скорее на синтезе, чем на анализе.

Кажется, что эти две сферы знания не имеют ничего общего, так как методы, объекты исследования, да и сама природа изучаемых феноменов в этих сферах совершенно разные. Тем не менее, между этими сферами знания есть важная связь. Она состоит в том, что каждая из них оказывается в некотором смысле неполной (например, логически незамкнутой), если другая исключена из рассмотрения.

- Глубокий анализ сферы духовной жизни человека обнаруживает такие особенности этой сферы, которые непосредственно связаны с работой сознания и вызывают ощущение чего-то таинственного, еще непознанного или даже непознаваемого. Эти особенности обычно называют мистическими. Если они рассматриваются отдельно от естественных наук, то такое рассмотрение мистики и всей духовной сферы представляется наивным, устаревшим, пришедшим из прошлого и не имеющим никаких основ в настоящем. Однако естественнонаучные попытки понять или объяснить человеческое сознание, и особенно его мистические особенности, к убедительным результатам не привели.
- Сфера научных знаний представляется (и фактически является) современной, глубоко обоснованной, хорошо доказанной и надежной. Однако глубокий анализ ее логической структуры ясно показывает, что в основе этих знаний (в области квантовой физики) содержатся концептуальные проблемы, или парадоксы. Эти проблемы не могут быть решены, если не будет явно учтена вторая из двух сфер знания – духовная сфера. По крайней мере, сознание наблюдателя должно быть включено в рассмотрение, чтобы описание измерения в квантовой механике было полным.

В книге мы рассмотрим подход к объединению этих двух сфер знания на основе концептуальной структуры квантовой механики. Главным будет интерпретация феномена сознания в терминах, характерных для квантовой механики. Это не вывод сознания из квантовой физики. Скорее это построение теории сознания на основе идей, предложенных для решения внутренних концептуальных проблем квантовой механики.

Концептуальные проблемы квантовой механики становятся очевидными при описании измерения (наблюдения) квантовых систем. Источником этих проблем является специфическое понятие реальности, принятое в квантовой механике. Поэтому *квантовая теория измерений* и понятие *квантовой реальности* будут служить отправной точкой для теории сознания.

Логическая цепь, ведущая от квантовой механики к теории сознания, начинается с необходимости включить сознание наблюдателя как необходимый элемент теории квантовых измерений. Важно, что такое расширение квантовой механики приводит в результате не только к решению ее внутренних проблем, но также и к пониманию того, что является сознанием, внося, таким образом, вклад в духовную сферу знания.

Из-за специфического характера квантовой реальности чисто объективистская наука оказывается невозможной. Обязательно необходимо учитывать субъективный компонент нашего знания. Сущность нашего мира может быть полностью объяснена только на основе объединения объективной (естественнонаучной) и субъективной (ментальной, или духовной) сфер знания. Объединение этих, так различающихся, сфер должно сохранить как своеобразие каждой, так и их относительную независимость друг от друга.

### **1.3. Сверхинтуиция: Откуда приходят правильные решения?**

Все знают об эффективности интуиции. Она позволяет получить правильное решение самых сложных проблем. Часто полагают, что интуиция – это всего лишь способность мыслить с большой скоростью, находя решение с помощью обычных рациональных соображений очень быстро, почти мгновенно.



Однако, на самом деле интуитивные решения возможны даже в ситуации, когда для них нет никакой рациональной основы.

Мы будем использовать специальный термин, *сверхинтуиция*, чтобы подчеркнуть особую ситуацию, когда правильное решение найдено, хотя не было никакой возможности логически вывести его из информации, доступной обычным путем.

Сверхинтуиция, в некотором смысле, — это способ получения такой информации, которая, как кажется, вообще не может быть получена. Эта мистическая способность «сделать то, что сделать невозможно», как ни странно, реально наблюдается. Объяснить, как и почему это может происходить, будет одной из наших задач.

Что лежит в основе сверхинтуитивных решений? Откуда возникает информация для таких решений, если обычным путем ее нельзя получить? Мы покажем, что это возможно ввиду способности нашего сознания к иррациональным *озарениям*. Квантовая механика объясняет, почему такие озарения возможны.

### *1.3.1. Сверхинтуиция в жизни и в науке*

Вам несомненно известна ситуация, когда нужно принять важное решение, но из-за его жизненной важности (особой значимости) вы не можете решиться выбрать один из нескольких вариантов. Неопределенность может тянуться достаточно долго, часто много дней, вызывая болезненное чувство беспомощности и отчаяния. Невозможно остановить непрерывное бесплодное размышление, снова и снова идущее по кругу все тех же аргументов, не принося результата. Как остановить это бесконечное раздумье, как выбрать одно из ряда решений и избежать роковой ошибки?

Ответ удивительно прост. Нужно перебрать все доводы еще раз и прекратить думать об этой проблеме. Чтобы отвлечься, полезно сделать что-нибудь приятное, например, просто пойти в кино или в театр. Решение придет неожиданно, сопровождаемое восхитительным чувством, что это единственно возможное верное решение. То, что произойдет в дальнейшем, подтвердит, что найденное таким образом решение действительно наилучшее из всех возможных.

Вот два ярких примера таких ситуаций.

Нырлящик, который собирается установить рекорд глубины погружения без аппарата, подвергается большой опасности в момент, когда он достиг максимальной глубины и возвращается обратно. Он должен выбрать момент возвращения таким образом, чтобы погрузиться максимально глубоко и в то же время сохранить достаточно воздуха, чтобы вернуться на поверхность. Задержка с возвратом может означать смерть. Как принять правильное решение в этой критической ситуации? Опытные спортсмены говорят, что перед этим критическим моментом они погружаются в своего рода транс и принимают решение о возвращении подсознательно. Явное сознание не принимает в этом участия, оно отключено от выбора момента возвращения. Именно это позволяет выбрать этот момент оптимальным образом.

Другой пример относится к случаю, который произошел с российским космонавтом Георгием Михайловичем Гречко. Во время одного из космических полетов он попал в нештатную ситуацию при возвращении на Землю. Основной двигатель отказал, и пришлось использовать маленький вспомогательный двигатель с ограниченным ресурсом. Управление осуществлялось в ручном режиме, двигатель нужно было выключить в требуемый момент так, чтобы космический аппарат начал медленно снижаться в режиме свободного падения. Неправильный выбор момента выключения мог привести либо к жесткой посадке (слишком большому ускорению при приземлении), либо к переходу аппарата на круговую орбиту без шанса приземлиться. У космонавта не было никакой возможности рассчитать необходимое время (определить нужный момент), но он выбрал его интуитивно и избежал обеих опасностей. Выбор был сделан в большом эмоциональном напряжении, и вполне вероятно, что космонавт находился в состоянии транса.

Как и почему это случается? Почему правильные решения жизненно важных проблем находятя мгновенно и без каких-либо оснований для этих решений? Краткий ответ – решение в этой ситуации принимается интуитивно. Однако в этом случае известное слово «интуиция» означает странную способность нашего сознания – способность к озарениям. Интуитивное реше-

ние бывает в таких случаях правильным только потому, что оно основано не на расчете и не на простой догадке, а на таинственном озарении.

То же самое явление имеет место и в случае «научного озарения», когда неожиданное решение научной проблемы (или принципиально новый подход к исследованию, приводящий к решению), находится не на пути рационального рассуждения, а как догадка, для которой нет никаких логических оснований. Конечно, такая догадка возникает только после систематического изучения проблемы обычными рациональными методами и ее ясной научной формулировки.

### 1.3.2. *Параллельные альтернативы* (*параллельные миры*): что это означает

Очень кратко, сознание и сверхсознание (использование сверхинтуиции) могут быть объяснены параллельными мирами, которые предсказывает квантовая механика. Это отражено в названии настоящей книги.

Как-то меня спросили: «Жизнь в параллельных мирах... Кто живет там – в этих параллельных мирах?»

Многие пишут сейчас о «параллельных мирах», подразумевая под этим термином совершенно разные понятия, но главным образом – разные модификации восточных верований. Один экстрасенс толкует о четырех «мирах», подробно описывая, как они выглядят, как устроены, кто там живет и для чего эти миры. Он говорит даже, как каждый из этих миров называется. Я поинтересовался, откуда он узнал об этом, особенно о названиях. Он ответил, что один из его учеников (каждый год он преподает молодежи практический курс экстрасенсорики) регулярно путешествует по этим мирам и рассказывает ему о них.

Конечно, я имею в виду не это. Логика квантовой механики ведет к таким выводам, в которые трудно поверить, но которые невозможно игнорировать. Самый важный из этих выводов состоит в том, что квантовый мир, с его «квантовой реальностью», может быть адекватно представлен, как набор многих классических миров, *параллельных миров*. Эти классические миры – фактически различные «проекции» единственного объ-

ективно существующего квантового мира. Они отличаются друг от друга некоторыми деталями, но все они — образы одного и того же квантового мира. Эти параллельные классические миры сосуществуют, и мы все (и каждый из нас) параллельно живем во всех этих мирах.

Что значит — «параллельно жить в разных мирах»? Это не моя выдумка, а одна из формулировок квантовой механики, так называемой интерпретации Эверетта, или многомировой интерпретации квантовой механики. Позднее мы познакомимся с другой формулировкой, которая будет важнее. Но чтобы пояснить формулировку «миров Эверетта», можно сказать следующее. Каждого «наблюдателя», который живет в нашем мире и наблюдает его, правильнее представить как множество совершенно одинаковых наблюдателей (как бы близнецов или клонов), отличающихся лишь тем, что разные близнецы (клоны) живут в разных вариантах этого мира — в разных эвереттовских мирах (клон каждого из нас — в каждом из этих параллельных миров). Квантовый мир адекватно представляется целым семейством классических миров, существующих параллельно, и «клоны» всех людей — в каждом из них.

Сформулированная таким образом концепция сосуществования многих классических миров противоречит нашей интуиции. И эта концепция действительно контринтуитивна, но лишь с точки зрения классической интуиции. В квантовой механике по-другому быть не может. Причина в том, что для любого данного классического состояния квантовой системы<sup>1</sup> ее будущее состояние представляется как набор сосуществующих (находящихся в суперпозиции) классических состояний. На следующем шаге каждое из этих новых классических состояний в свою очередь превращается в набор (суперпозицию) классических состояний и так далее. В результате получается огромное количество параллельно существующих классических состояний. Но это множество классических состояний представляет одно единственное квантовое состояние.

---

<sup>1</sup> Более точно — квазиклассического. Квантовая система не может быть в обычном классическом состоянии, но некоторые из состояний близки к классическим, они почти классические. В квантовой механике такие состояния называются квазиклассическими.

Это положение применимо ко всему квантовому миру, который также является (бесконечной) квантовой системой. Поэтому адекватное представление квантового мира – это суперпозиция (сосуществование) огромного количества параллельных классических миров.

Чтобы согласовать эту странную картину (которая фактически подтверждена многими экспериментами) с нашим каждодневным опытом, при формулировке квантовой механики физики сначала предложили считать, что из всех возможных постоянно возникающих альтернативных классических миров в каждый момент случайным образом выбирается один, так что всегда существует единственный классический мир (это предположение называется постулатом редукции, или коллапсом волновой функции). Однако это предположение, хотя и удобно и позволяет правильно рассчитывать вероятности различных событий, но фактически несовместимо со строгой логикой квантовой механики. В результате принятие этой простой картины единственного классического мира ведет к внутренним противоречиям квантовой механики, которые *известны как квантовые парадоксы*.

Только в 1957 году (то есть спустя три десятилетия после того, как был создан формализм квантовой механики) молодой американский физик Хью Эверетт III оказался достаточно смелым, чтобы рассмотреть такую интерпретацию квантовой механики, согласно которой не осуществляется никакого выбора единственного мира, а все параллельные миры реально сосуществуют.

Интерпретацию квантовой механики, в которой принимается объективное сосуществование многих различных классических миров, назвали *интерпретацией Эверетта*, или *многомировой интерпретацией*. Не все физики верят в эту интерпретацию, но число ее сторонников быстро растет.

Миры Эверетта, которые должны сосуществовать в силу природы квантовой механики (в соответствии с «квантовой концепцией реальности»), и являются теми *«параллельными мирами»*, которые рассматриваются в этой книге. Мы видим единственный мир вокруг нас, но это – только иллюзия нашего сознания. Фактически все возможные варианты (альтернативные

состояния) этого мира сосуществуют как миры Эверетта. Наше сознание воспринимает их все, но отдельно друг от друга: субъективное ощущение, что воспринимается один из альтернативных миров, исключает какие бы то ни было свидетельства о существовании остальных. Но объективно они существуют.<sup>2</sup>

### 1.3.3. Сознание и квантовая механика

Суть Расширенной концепции Эверетта (РКЭ), или Квантовой концепции сознания (ККС), предложенной автором и рассмотренной в этой книге – в том, что отключение сознания (во сне, трансе или медитации) исключает разделение миров Эверетта друг от друга. В этом случае они все вместе доступны для того, что остается вместо сознания и что можно назвать *сверхпознанием*, потому что оно позволяет получать информацию, недоступную в обычном (сознательном) состоянии. Обращение к процессу сверхпознания и обратно к сознанию можно назвать *сверхсознанием*.

Сверхсознание предоставляет доступ ко всем вариантам эволюции мира, который окружает нас (ко всем альтернативным сценариям нашего мира) и позволяет определить, какой из этих сценариев является предпочтительным. Оно позволяет получить уникальную информацию, недоступную обычным органам восприятия, и объясняет феномен сверхинтуиции, или «прямого видения истины». В более общих случаях (когда сознание включено, но некоторые процессы в организме регулируются без его участия, подсознательно), этим объясняется механизм выживания (сохранения здоровья), то есть сам феномен жизни.

Еще одно предположение, естественное в рамках предлагаемой концепции, состоит в том, что сверхсознание может не только получать информацию из всего множества миров Эверетта, но и влиять на «субъективную вероятность» каждого из

<sup>2</sup> Можно сказать, что мы живем в «Альтерверсе», наборе параллельно существующих альтернативных классических миров, или альтернативных классических реальностей. Этот термин – аналог «Мультиверса», используемого в квантовой космологии для обозначения сложно организованной вселенной, которая состоит из множества более простых вселенных, между которыми невозможен обмен сигналами (которые причинно не связаны).

них в будущем, т.е. на то, насколько вероятно, что в будущем будет субъективно восприниматься тот или иной эвереттовский мир. Это предоставляет механизм влияния на «субъективную реальность» и может, в частности, объяснить «вероятностные чудеса», то есть кажущееся нарушение научных законов. Фактически в таком случае законы науки не нарушаются, а впечатление, что происходит чудо, является следствием того, что маловероятное событие интуитивно кажется абсолютно невозможным, что, строго говоря, неверно.

Все это на первый взгляд выглядит сложно, но на самом деле просто и естественно в контексте «многомировой» интерпретации квантовой механики (которая, в свою очередь, является единственной логически замкнутой интерпретацией). РКЭ (или ККС) включает, по сравнению с исходной интерпретацией Эверетта, только два дополнительных предположения. Первое объясняет явление выживания («чудо жизни») и сверхинтуицию (озарение). Второе – «вероятностные чудеса», то есть способность произвольно выбирать субъективную реальность при помощи сознания и сверхсознания.

Эта книга посвящена упомянутым способностям нашего сознания и многим другим сопутствующим явлениям. Некоторые из них известны как мистические, некоторые – похожи на чудеса (особый вид чудес, связанных с сознанием и бессознательным).

Эти явления исследованы различными духовными практиками, включая религию, восточную философию, эзотерические учения, парапсихологию и т.д. Мы же рассмотрим эти явления с научной точки зрения.

На первый взгляд, явления этого типа противоречат современному естествознанию и с научной точки зрения невозможны. Однако это не так, если учитывать такую загадочную область науки, как квантовая механика. Более того, оказывается, что квантовая механика логически неполна, и чтобы она стала логически замкнутой, в нее нужно включить теорию сознания. Квантовое понятие реальности таково, что следующая из него теория сознания (и бессознательного, как важного элемента) предсказывает существование необычных возможностей сознания, среди которых озарение и «вероятностные чудеса».

Соображение, что квантовая механика и сознание тесно связаны, высказывалось многими авторами, от Вольфганга Паули, который еще в первой половине прошлого века работал над этими вопросами совместно с Карлом Юнгом, до нашего современника Роджера Пенроуза. За длинную историю квантовой механики были проанализированы важные новые аспекты этой проблемы и для ее исследования созданы эффективные математические инструменты. Теперь почти очевидно, что так называемая многомировая интерпретация квантовой механики (интерпретация Эверетта) должна играть ключевую роль в теории, которая соединит сознание с квантовой механикой.

Идеи Паули по этой проблеме не были широко известны до конца XX столетия, потому что он не обсуждал их в своих опубликованных работах, а лишь в письмах друзьям. Теперь его краткие соображения по этому поводу вызывают большой интерес, часто цитируются и обсуждаются (см. например [Atmanspacher H., Primas H. (2006); Enz C. P. (2009)]).

Расширенная концепция Эверетта (ПКЭ), предложенная автором этой книги в 2000 году, связывает проблемы сознания и квантовой механики очень короткой логической цепочкой. Это делает возникающую в результате теорию весьма правдоподобной. В книге мы представим и разовьем этот набор идей и постараемся сделать это по возможности самым простым путем.

**Замечание 1.1.** Следующие два замечания должны учитываться при использовании термина «сознание».

- Этот термин в литературе используется в разных значениях. Под сознанием часто понимают различные психические явления. В этой книге мы всегда понимаем этот термин в значении, которое имеет своим источником традиционный смысл, вкладываемый в квантовомеханический термин «сознание наблюдателя». Этот смысл слова может быть определен как самый глубокий и в то же время самый примитивный аспект данного феномена, как «корень сознания». Это то, что отличает состояние «я осознал, что я что-то воспринял» от состояния, когда ничто не воспринято и человек ничего не осознал. В противоположность этому, слово «сознание»



- часто используется для обозначения интеллектуальных процессов, развивающихся на фоне сознания (как, например, вычисления или рационального размышления).<sup>3</sup>
- Состояние «не-сознания» (отсутствия сознания) играет ключевую роль во всех феноменах, обсуждаемых в этой книге (включая упомянутую выше сверхинтуицию). Фактически, самое важное для этих феноменов – взаимоотношение между состояниями сознания и не-сознания. Поэтому во многих случаях, обсуждая всю область явлений и говоря, например, «роль сознания», мы будем подразумевать роль сознательного и бессознательного состояний и переходы между этими состояниями.

#### **1.4. Принцип жизни не выводится из науки, а добавляется к ней**

Эта книга о феномене сознания и феномене жизни и об объяснении этих феноменов на основе квантовой механики. Задача объяснения этих феноменов очень стара, а задача объяснения их с помощью квантовой механики возникла в первой трети XX века и в последние десятилетия стала очень популярной. Тем не менее, подход, принятый в этой книге, существенно отличается от подходов, предложенных другими авторами.

Обычно ученые, в попытках объяснить сознание и жизнь, пытались вывести эти явления из законов движения материи. Другими словами, они пытались свести эти явления к законам, установленным такими науками, как химия и физика. Это направление исследований можно назвать *редукционизмом*. Несмотря на многие интересные достижения на этом пути, этот подход не дал положительных результатов в достижении главной цели редукционизма – сведении законов живой материи к законам, установленным в исследованиях материи неживой.

Новые надежды получить объяснение жизни на основе квантовой механики появились в связи с новыми идеями в этой науке, такими как квантовая информатика и квантовые ком-

---

<sup>3</sup> В книге слово «сознание» почти никогда не используется в этом смысле. Исключение составляет задача, упомянутая в разделе 9.1, об изменении сознания от эгоцентричного к альтруистическому.

пьютеры. Обычно в попытках на этой основе объяснить сознание предполагается, что некоторые структуры мозга работают, как квантовый компьютер. Однако на этом направлении также не было получено никаких значимых результатов. Не прошла и квантовая версия редукционизма, хотя связанные с ней надежды до сих пор сохраняются.

Подход, предложенный автором в 2000 году и представленный в настоящей книге, совсем другой. В соответствии с этим подходом, феномены жизни и сознания не могут быть механически сведены к законам науки, поскольку последние установлены в ходе исследований неживой материи. Объяснение жизни и сознания на основе квантовой механики требует включения в число квантовых понятий и квантовых законов некоторого нового элемента.

Такой новый элемент теории должен непосредственно соединить квантовые понятия с понятиями, характерными для феномена жизни. Самый простой способ найти этот элемент состоит в том, чтобы рассмотреть явление *сознания* и сравнить его с описанием *наблюдения (измерения) в квантовой механике*. На основе такого сравнения можно сделать шаг, оказывающийся ключевым: отождествить сознание со специфическим явлением «разделения альтернатив», возникающим в квантовой теории измерений, а именно, — в многомировой интерпретации квантовой механики.

Интересно, что добавление этого нового элемента, отождествление сознания (явления, рассматриваемого психологией) с явлением разделения альтернатив (из квантовой теории), упрощает концептуальную структуру квантовой механики. Таким образом, новый элемент квантовой теории оправдан даже в рамках самой этой теории. Но в более широком контексте квантовой теории и сознания как психического явления этот элемент дает новые важные следствия, которые можно интерпретировать как объяснение сознания с помощью квантовой механики.

Если мы еще более расширяем контекст, рассматривая не только феномен сознания, но и более общий феномен — жизнь, дополнительный элемент, включенный в квантовую теорию, предстает в более общем смысле. Тогда его можно назвать

«принципом жизни». Новый элемент теории первоначально возникает из анализа теории сознания, но фактически (в более общей формулировке) оказывается применимым для всех форм жизни, даже простейших, не обладающих сознанием. Тогда из определения сознания он превращается в «принцип жизни».

Принцип жизни формулирует *эволюцию живой системы* таким образом, что она *определяется не только причинами, но и целями*. Главная цель живой системы – выживание, следовательно, ее эволюция обеспечивает выживание. Однако для более сложных форм в число желательных целей может включаться и повышение качества жизни.

Феномены жизни и сознания не могут, таким образом, сводиться ни к квантовой механике, ни к какой-либо другой теории неживой материи. Разумеется, функционирование тел живых организмов описывается теми же научными законами, но жизнь и сознание не являются прямым следствием этих процессов. Жизнь – не функция тела, а сознание – не функция мозга. Скорее, *тело – реализация жизни, а мозг – инструмент сознания*.

Жизнь и сознание – это нечто дополнительное к естественным наукам, даже к квантовой механике. Тем не менее, главные особенности жизни и сознания (включая их самые глубокие, мистические аспекты) естественным образом связаны со специфической особенностью квантовой механики, названной «*квантовая реальность*». Именно поэтому жизнь и сознание могут быть поняты на основе квантовой механики. Оказывается, можно догадаться, что является главным в теории жизни и сознания, если начать с квантовой механики и проанализировать самые глубокие, контринтуитивные ее особенности, делающие эту ветвь науки «таинственной», то есть трудной для понимания.

Идею дополнительного предположения, которое нужно принять, чтобы перейти от квантовой механики к теории сознания, подсказывает сама концептуальная структура квантовой механики. Именно в этом состоит подход, предложенный автором для объяснения сознания и жизни. Секрет этого подхода, который привел к очень интересным результатам, очень прост – нужно проанализировать концептуальную структуру

квантовой механики, и прежде всего ее основные проблемы (парадоксы). При этом необходимо отбросить все догмы, явно или неявно существующие в науке, в том числе главную из них — что все наблюдаемые явления (в том числе и явления жизни) можно вывести из известной нам теории материи (из физики и химии). Тогда, на пути к самой простой формулировке структуры квантовой механики, естественно возникает дополнительное предположение, которое одновременно упрощает концептуальную структуру квантовой механики и объясняет явление сознания, а затем и жизни.

Простота получающейся логической конструкции и следующие из нее важные выводы создают впечатление, что найден правильный путь. Полученные результаты могут быть проанализированы с различных точек зрения, включая философские.

## 1.5. Соотношение между материальным и духовным

Карл Юнг сравнивал соотношение между духовной сферой и материальным миром с двумя конусами, имеющими единственную общую точку, совпадающую с вершиной каждого из них (рис. 1.1).

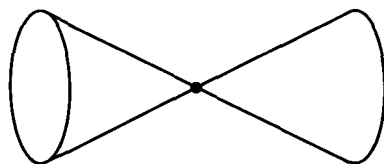


Рис. 1.1. Две сферы знания имеют общую точку, специфическую для каждой из них.

Мы покажем позже, что общая точка (или скорее общая зона двух сфер знания) является не чем иным как концепцией сознания или кругом понятий и явлений, связанных с сознанием. Важно, что все понятия и явления в этой общей области до сих пор недостаточно хорошо изучены естественными науками. Мы покажем, что интерпретация этих явлений и понятий как принадлежащих обоим сферам, обеспечивает гораздо лучшее их понимание.

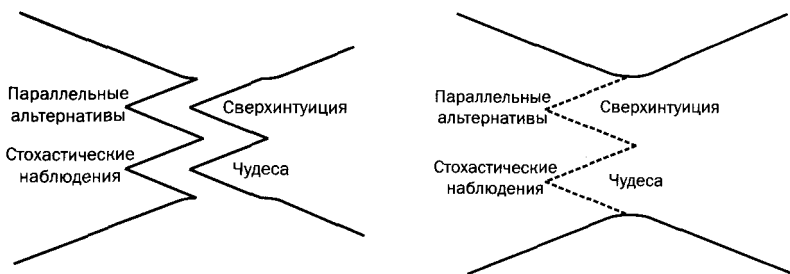


Рис. 1.2. Левая схема: квантовая механика (слева) содержит «логические дефекты», или парадоксы; духовное знание (справа) включает мистические явления. Правая схема: если обе сферы знания соединяются, парадоксы квантовой механики объясняют мистические особенности духовного знания.

Символически это представлено на рис. 1.2. На этой схеме учтены две парадоксальные особенности квантовой механики: *параллельные альтернативы* (парадоксальные, потому что альтернативы не могут параллельно сосуществовать в классической физике) и *вероятностный характер* результатов наблюдений (парадоксальный, потому что в классической физике результат идеального наблюдения при заданном начальном состоянии однозначно определен, такое наблюдение не может быть стохастическим). Рисунок символически выражает то чрезвычайно интересное и неожиданное обстоятельство, что эти две парадоксальные особенности квантовой механики позволяют объяснить соответствующие мистические особенности, проявляющиеся в духовной практике: *сверхинтуицию* (озарение) и *вероятностные чудеса*. В книге это будет обсуждаться более подробно.

Таким образом, связь двух сфер знания осуществляется в области, соответствующей особым (парадоксальным) концепциям в естественных науках и особым (мистическим) явлениям в духовном знании. Особая область естественных наук связана с квантовыми парадоксами (это квантовая реальность). Особая область духовного знания – это мистика и чудеса, связанные с психикой (это область сознания).

Естественно, что конфигурация, символически представленная на рис. 1.2, обеспечивает более ясное концептуальное понимание обеих сфер знания, чем это возможно без их

сопоставления. Теория, объединяющая и материальное (естественнонаучное), и духовное (ментальное, психическое) знание, позволит лучше объяснить, что такое «сознание» (психика).<sup>4</sup>

## 1.6. К теории сознания

Может показаться странным, но сознание, феномен, который хорошо известен каждому, для современной науки остается непонятным. Если сознание – продукт деятельности мозга, то теория сознания должна быть разработана в нейрофизиологии. И, действительно, физиологи иногда утверждают, будто они понимают, что такое сознание. Однако на самом деле, несмотря на существенное усовершенствование технологии исследований мозга, физиология не может объяснить природу сознания как такового (хотя, конечно, есть значительные успехи в исследовании интеллектуальных процессов, являющихся продуктом сознания).

Отсутствие успехов в объяснении сознания означает, что его природа не может быть понята в рамках химических, физических или информационных процессов, происходящих в мозгу. Это косвенно подтверждается странными явлениями, которые наблюдаются в сознании и феноменологически обозначаются как мистические. Почти очевидно, что мистические особенности сознания едва ли могут быть объяснены как результат физических и химических процессов в мозгу.

Однако в то время как сознание не может быть понято в контексте химии, классической физики и физиологии, оказывается, что оно (или, по крайней мере, его основные особенности) может быть понято в контексте квантовой механики. Более точно, сущность сознания может интерпретироваться как особый тип восприятия живыми существами *квантовой реальности*.

---

<sup>4</sup> Подход, основанный на квантовой механике, покажет, что мистические особенности сознания проявляются, когда происходит постоянный или временный переход к бессознательному состоянию. Поэтому термин «феномен сознания» фактически включает взаимоотношение сознательного и бессознательного состояний «ума». Говоря о «природе сознания», мы часто подразумеваем природу явлений, так или иначе отраженных в нашем сознании, но фактически зависящих как от сознательного, так и от бессознательного состояний.

### *1.6.1. Мистические особенности сознания совместимы с квантовой механикой*

*Мистика* и мистические особенности сознания рассматривались и до формирования современной науки, в разных формах донаучного знания, в различных духовных учениях. Однако в настоящее время принято ожидать научного объяснения любого явления. Если что-то наблюдается, но не объяснено естественными науками, то обычно считается неподтвержденным. Поэтому вопрос об отношениях между естественными науками и мистическими особенностями сознания является актуальным.

Мистика включает чудеса, и это, как кажется, исключает ее научное объяснение. Действительно, чудо просто по определению – нечто, что в реальности существовать не может. В более точной формулировке чудо – нечто, что, согласно законам естественных наук, не может произойти. Не очевидно ли, что это исключает мистические явления из числа тех, которые существуют в реальности? Может показаться странным, но это «очевидное» заключение неверно. Явления, кажущиеся мистическими, могут наблюдаться, и это не противоречит науке.

Объяснением этого парадоксального утверждения является *вероятностный характер квантово-механических законов*.

Если бы действительность описывалась классической физикой, мистические явления не могли бы существовать в реальности. Однако после большой научной революции первой четверти XX столетия мы знаем, что реальность фактически описывается только квантовой физикой и лишь приближенно может быть представлена классическими уравнениями. Точные законы природы – квантовые, и их основная особенность – вероятностный, или случайный, характер.

Эта особенность квантовых законов проявляется в ситуации, когда квантовая система подвергается измерению. Даже если состояние системы перед измерением известно точно, результат измерения не может быть однозначно предсказан. Можно перечислить возможные результаты измерения и предсказать вероятность каждого из них. Такой вероятностный закон можно проверить только большим (в идеале, бесконечным) числом

измерений. Те результаты измерения, которые более вероятны, должны случаться чаще, менее вероятные – реже.

Но это означает, что *единственное измерение не может ни подтвердить, ни опровергнуть никакой вероятностный закон*. Предположим, что какой-то из возможных результатов имеет очень низкую вероятность, скажем,  $10^{-6}$ . Почти все, включая профессиональных физиков, будут считать наблюдение этого результата «фактически невозможным». В соответствии с этим, его реальное наблюдение «фактически противоречит» данному закону, так что это наблюдение считалось бы чудом.

Однако, рассматривая ситуацию строго математически, мы можем только предсказать, что в чрезвычайно длинном ряду измерений (много миллионов событий) данный результат будет наблюдаться в среднем в одном случае из каждого миллиона событий. При этом, однако, нельзя предсказать, в каком конкретно измерении он будет наблюдаться. Это может быть даже в самом первом измерении из серии, что не противоречило бы вероятностному закону. Более того, этот результат измерения, хотя и с низкой вероятностью, может наблюдаться даже при однократном измерении. Такой случай может выглядеть странно, но не будет противоречить вероятностному закону.

Последнее утверждение по сути удивительно: *единственный случай может выглядеть как чудо, без всякого противоречия с вероятностным квантово-механическим законом*. Квантовая механика допускает существование странных событий, которые можно назвать *вероятностными чудесами*.

Таким образом, явления, которые выглядят как чудеса (то есть как явления мистические), совместимы с современными естественными науками. Причина этого в том, что квантовая механика, являясь основой этих наук, допускает существование вероятностных чудес. Эта принципиальная возможность используется в Квантовой концепции сознания (ККС), в такой теории сознания, которая следует из квантовой механики. Мы кратко обсудим это в следующих разделах и более подробно – в последующих главах книги.



## *1.6.2. Квантовая механика неполна, если не включает сознание*

Мы намерены на основе современной науки объяснить сознание, включая его таинственные особенности, потому что они очень нуждаются в научном объяснении. Оказывается, однако, что наука также нуждается в том, чтобы сознание было включено в ее структуру. Причина в том, что *квантовая механика, не включающая понятия сознания, логически неполна*. Физики, имеющие дело с квантовой механикой, не всегда осознают это, так как математическая структура квантовой механики, включающая вероятностные законы, совершенно корректно формулируется в терминах того, что происходит (а не того, какая картина возникает в сознании наблюдателя). Математический аппарат квантовой механики обеспечивает корректность вычислений вероятностей различных событий, и этим решаются все возникающие на практике задачи. Однако при глубоком анализе самой квантовой механики обнаруживаются концептуальные проблемы (парадоксы), которые не могут быть решены без включения субъективного элемента, например, понятия *сознания наблюдателя*.

Концептуальные проблемы квантовой механики проявляются при описании измерений (наблюдений) квантовых систем (коротко, в *квантовых измерениях*). Их можно также проиллюстрировать в такой наглядной форме, как парадоксы.

### *1.6.2.1. Парадокс кота Шредингера*

Чтобы проиллюстрировать парадоксальный характер квантовой механики (наличие в ней концептуальных проблем), Эрвин Шредингер, один из создателей этого раздела науки, предложил мысленный эксперимент, который стал общеизвестным и получил название «парадокса кота Шредингера». Фактически этот парадокс показывает отличие понятия реальности в квантовой механике от реальности, как она понимается в классической физике и в нашей обычной интуиции.

Вот в чем состоит парадокс, предложенный Шредингером. Возьмем ящик и поместим в него кота вместе с нестабильным

(постепенно распадающимся) атомом. Поместим туда же автоматическое устройство, которое разрушает ампулу с ядом, когда атом распадается. В начале эксперимента атом не распался и кот жив. Если в некоторый момент атом распадется, то кот умрет. Эти два случая ясны, и их описание в квантовой механике не отличаются существенно от описания в классической физике. Однако атом, как микроскопический объект, подчиняется квантовой механике, и это приводит к необычным выводам.

Согласно квантовой механике, любое состояние любой квантовой системы – вектор. Это означает, что так же, как в случае обычных векторов, состояния квантовой системы можно суммировать.<sup>5</sup> Результат суммирования двух или нескольких векторов состояния в квантовой механике называют *суперпозицией* состояний.

Состояние атома в начальный момент – это «нераспавшийся атом», но со временем оно становится суперпозицией (нераспавшийся атом + распавшийся атом), первое слагаемое этой суммы постепенно уменьшается, а второе – увеличивается.<sup>6</sup>

Вспомним теперь, что состояние кота непосредственно связано с состоянием атома в силу того, что вместе с ними в ящике находится устройство, убивающее кота, когда атом распадается. Поэтому мы должны заключить, что через некоторое время после начала опыта состояние составной системы, состоящей из атома и кота, представляет собой суперпозицию (нераспавшийся атом и живой кот + распавшийся атом и мертвый кот), см. рис. 1.3.

Что же мы увидим, если откроем ящик в этот момент? Можем ли мы увидеть кота в состоянии, соответствующем суперпозиции живого кота и мертвого кота? Очевидно, нет. Мы увидим либо живого кота (и нераспавшийся атом), либо мертвого (и уже распавшийся атом).

Это парадокс. Описывая состояние в закрытом ящике, в соответствии с квантовой механикой мы должны представить это

---

<sup>5</sup> Эти состояния можно также умножать на (комплексные) числа, но сейчас это для нас не важно.

<sup>6</sup> Это означает, что первое состояние умножается на коэффициент, который со временем увеличивается, а второе – на коэффициент, уменьшающийся со временем.

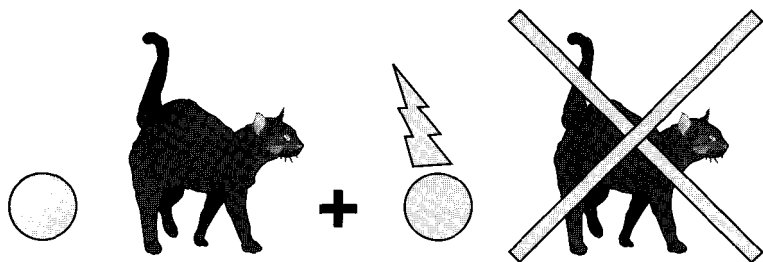


Рис. 1.3. Кот Шредингера в квантовой суперпозиции.

«Квантовая реальность» предполагает сосуществование параллельных миров (альтернативных классических реальностей), таких, что кот жив в одном из миров и мертв – в другом.

состояние как суперпозицию. Но для открытого ящика описание, в соответствии с нашим опытом, должно быть одним из компонентов этой суперпозиции.

Мы видим, что в этом рассуждении, приводящем к парадоксу, *существенную роль играет наше сознание*. Пока ящик не открыт, информация о состоянии системы еще не поступила в наше сознание, а после открытия ящика мы осознаем это состояние.

Главным выводом из парадокса кота Шредингера (который фактически является упрощенной моделью более общей ситуации квантового измерения) является необходимость (в контексте квантовой механики) суперпозиций даже для макроскопических систем, таких как кот (или измерительный прибор). Это требует *серьезного пересмотра понятия реальности, что в конце концов приводит к теории сознания*.

### 1.6.2.2. Квантовая реальность

Добавим несколько слов о квантовых измерениях, т.е. о ситуации, которая обобщает ситуацию с котом Шредингера.

Основной вывод из рассмотрения квантовых измерений состоит в следующем. В квантовой механике могут существовать суперпозиции состояний (когда состояния суммируются, как обычные векторы). Это доказано огромным количеством

экспериментов с микроскопическими объектами. Однако рассмотрение квантовых измерений показывает, что должны также существовать суперпозиции состояний макроскопических систем.

Суперпозиция может включать (в качестве компонент суперпозиции, или слагаемых) *макроскопически различимые состояния*, такие как живой и мертвый кот или состояние измерительного прибора со стрелкой, направленной влево и другое состояние, со стрелкой, направленной вправо. Такие суперпозиции нельзя отождествить ни с чем, что встречается в опыте наблюдателей (кот или жив, или мертв, но не оба состояния одновременно, стрелка направлена вправо или влево, но не одновременно в обе стороны). Это одна из характерных особенностей того, что называют *квантовой реальностью*. Кажущееся противоречие с наблюдениями нуждается в специальном объяснении. Такое объяснение дано в многомировой интерпретации квантовой механики, предложенной в 1957 году Хью Эвереттом. Дальнейшие шаги приводят от интерпретации Эверетта к «квантовой теории сознания».

### *1.6.2.3. Многомировая интерпретация квантовой механики включает сознание*

Таким образом, следуя логике, мы должны заключить, что не только микроскопические, но и макроскопические объекты также являются квантовыми и, следовательно, могут быть в состояниях суперпозиций. Более того, компоненты суперпозиции могут быть макроскопически различимыми: живой и мертвый кот в парадоксе Шредингера, стрелка измерительного прибора, направленная вправо и влево при квантовом измерении.

Это противоречит нашему каждодневному опыту (точнее – опыту нашего сознания). Именно в этом состоит причина того, что прямой логический вывод из основ квантовой механики (о суперпозициях макроскопически различимых состояний) не был сделан в течение многих десятилетий после создания ее математического формализма. Этот простой шаг сделал в 1957 году Хью Эверетт III, предложив свою знаменитую *многомировую интерпретацию квантовой механики*.

Согласно этой интерпретации, любые состояния нашего (квантового) мира могут сосуществовать, как компоненты суперпозиции. Эти сосуществующие состояния могут быть макроскопически различимыми. Мы привыкли считать, руководствуясь опытом нашего сознания, что сосуществование макроскопически различимых состояний мира невозможно. Однако это оказывается возможным, так как квантовая механика этого требует, а квантовая механика очень хорошо проверена.

Чтобы сделать ситуацию более ясной или более совместимой с нашим привычным представлением о реальности, физики предложили другую терминологию: не различные состояния квантового мира сосуществуют, а различные классические миры сосуществуют как компоненты суперпозиции. Единственный объективно существующий квантовый мир – это суперпозиция различных классических миров, часто называемых *мирами Эверетта*.

Таким образом, в парадоксе кота Шредингера объективно существующий квантовый мир – это суперпозиция двух классических миров Эверетта. В одном из этих миров кот жив, в другом – мертв. В первом из этих миров наблюдатель, открывая ящик, увидит живого кота (и нераспавшийся атом), в другом мире наблюдатель увидит мертвого кота (и распавшийся атом). Заметим, что это один и тот же наблюдатель. Иногда говорят, что в каждом из эвереттовских миров имеется двойник (или клон) каждого наблюдателя. Эти двойники не отличаются ничем, кроме того, как они видят состояние мира (например, состояние кота).

Мы примем другую терминологию, которая, возможно, менее прозрачна, но намного более удобна для анализа. Мы будем говорить, что объективно существующий квантовый мир *объективно* находится в состоянии суперпозиции состояний, которые обычно считаются взаимно исключающими, альтернативными по отношению друг к другу, но наше сознание воспринимает компоненты этой суперпозиции отдельно друг от друга. Говоря кратко, *сознание разделяет альтернативы*. Это означает, что наблюдатель может видеть живого кота, но тогда он не видит мертвого, и наоборот. Обе альтернативы объективно сосуществуют, но (субъективно) разделены сознанием.

### 1.6.3. Теория сознания – из квантовой механики

Эвереттовская интерпретация квантовой механики позволила преодолеть концептуальные проблемы (естественные парадоксы) этой науки. Однако гораздо важнее то, что эта интерпретация позволяет сделать следующий шаг. Она позволяет *понять, что такое сознание*, и объяснить его странные, невероятные, но, тем не менее, практически наблюдаемые мистические черты.

Как уже говорилось, необходимо предположить (для согласования с нашим ежедневным опытом), что альтернативы (миры Эверетта) *в сознании разделены*. В 2000 году автор этой книги предложил сделать еще один шаг и *отождествить сознание с разделением альтернатив*. Результирующая теория была названа Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ) или Квантовой концепцией сознания (ККС). Эта теория объясняет природу сознания (иначе не находящую объяснения) в терминах квантовой механики.

Если отождествление сознания с разделением альтернатив принято, естественно сделать следующий важный шаг, представляющий собой уже не произвольное предположение, а следствие. Можно сделать некоторое заключение о *бессознательном* (которое, как известно, является очень важным для человеческого мышления). Действительно, если сознание – это разделение альтернатив, то при выключении сознания разделение альтернатив исчезает. Значит, в бессознательном состоянии (во сне, трансе или медитации) все альтернативы (все миры Эверетта) становятся доступными, без всякого разделения между ними. Отметим, что они не воспринимаются в обычном смысле слова (потому что обычное восприятие в бессознательном состоянии невозможно), но так или иначе отражаются даже при отключенном сознании.

Важно, что в бессознательном состоянии становится доступна информация обо всех этих альтернативах (параллельных мирах) вместе. Следовательно, все они могут сравниваться друг с другом, и может быть найден самый благоприятный из них. Информация о том, какой из сосуществующих параллельных миров является наилучшим (наиболее благоприятным), является основой для *сверхинтуиции*, или прямого усмотрения истины.

Это удивительное явление, которое, кажется, реально наблюдается, находит, таким образом, свое объяснение в некоторых особенностях квантовой механики.

Следующее предположение, которое кажется естественным в контексте ККС, или РКЭ, состоит в том, что сознание может изменить «*субъективные вероятности*» различных альтернатив. Тогда те альтернативы (миры Эверетта), которые благоприятны, могут быть субъективно сделаны более вероятными, даже если объективные вероятности их наблюдения очень малы. В результате могут возникать такие явления, которые выглядят как чудеса, или как управление реальностью. Однако это лишь субъективная, а не объективная реальность. Если субъективно реализуется событие, которое объективно может произойти лишь с очень малой вероятностью, то наблюдаемое субъективно событие можно назвать *вероятностным чудом*. Однако это оказывается вполне совместимым с вероятностными законами квантовой механики.

Эта линия рассуждений, которая в конце концов приводит к основным пунктам объединенной теории материи и духа, будет далее подробно рассмотрена в книге. Мы попытаемся представить материал параллельно на двух различных уровнях: во-первых, в простой форме, доступной для любого читателя, во-вторых, для физиков, в более сложной, профессиональной форме, более детально и с включением большего количества направлений исследования. Главы или разделы, включающие сложный материал, будут отмечены как предназначенные для физиков.

## Часть 1

# Чудеса, порождаемые сознанием (духовный опыт)

В XX веке наука стала своего рода религией. В то же время очевидной тенденцией в современном обществе является экспансия различных форм мистицизма. Это странно, так как основой мистицизма является допущение чудес, представляющихся невозможными с точки зрения естественных наук. Большинство ученых отвергает мистику как противоречащую науке. Однако свидетельств, подтверждающих чудеса (по крайней мере, те чудеса, которые порождены сознанием), стало теперь гораздо больше, и чудеса лучше документированы. Мы приведем здесь обзор некоторых духовных школ, которые признают мистику. Кроме того, напомним некоторые примеры странных феноменов, похожих на чудеса, порожденные сознанием.

В последующих частях книги будет показано, что события этого типа, кажущиеся странными, относятся к особому типу событий, называемых вероятностными чудесами, и на самом деле науке не противоречат. Более того, такую особую и фактически таинственную науку, как квантовая механика, нельзя считать логически завершенной без включения в нее концепции сознания как составной части. Это приводит к объяснению очень многих граней сознания, включая сверхинтуицию и вероятностные чудеса.



## Глава 2

# Чудеса и мистика в духовном опыте человечества

Сознание, как очень важная, быть может, самая важная способность человека, изучалось задолго до появления науки (в современном смысле этого слова). Исследование сознания в те древние времена было сосредоточено, прежде всего, на его необычных, мистических особенностях. Это было главным предметом всех духовных доктрин, большинство из которых в той или иной форме сохранились до настоящего времени.

Цель настоящей книги — исследование феномена сознания в контексте квантовой механики. Мы покажем, что сфера духовного знания не является независимой от современной науки и не противоречит ей. В настоящей главе мы приведем краткий обзор основных духовных традиций, которые трактовали, своими специфическими способами, мистические особенности сознания. Одна из целей этого обзора состоит в том, чтобы продемонстрировать, что эти старые доктрины едва ли можно считать «пещерными», как некоторые думают. Наоборот, они выражают, свойственными им средствами, те аспекты феномена сознания, которые не могут быть адекватно исследованы методами современных естественных наук.

Эта глава, следовательно, будет служить начальной точкой, демонстрирующей важность совместного исследования духовных и научных концепций.

## 2.1. Историческая основа

Древние знания, часто включающие элементы мистики, сохранялись в течение столетий и популярны даже сейчас, в эпоху науки. Более того, популярность некоторых из этих ненаучных интерпретаций нашего мира увеличивается, часто принимая новые формы. Одна из причин растущего интереса к древним формам знания связана с увеличением числа фактов, подтверждающих, что наше сознание обладает необычными способностями, которые интерпретируются как мистические. Позднее мы обсудим эти факты с научных позиций, а здесь очень кратко рассмотрим различные «вненаучные» доктрины и направления, допускающие мистику.

### 2.1.1. Религия

Религия – это большая часть человеческой культуры, возникшая в далекие века и превратившаяся к настоящему времени в ряд мировых конфессий. Множество людей утверждают, что верят в Бога, некоторые из них верят также в библейские чудеса. Многие ученые также принимают Бога, но их вера менее наивна, более абстрактна. Эйнштейн говорил, что он верит в «Бога Спинозы», или «Бога, который проявляет Себя в гармонии всего существующего».

Если ученый считает себя верующим, он в некотором смысле отделяет свою науку от своей веры так, что они не мешают друг другу. Вопрос научного взгляда на мистические аспекты религии, таким образом, преодолевается, но не решается. Ученые, рассматривающие этот вопрос серьезно, немногочисленны, хотя такое рассмотрение с каждым годом становится все популярнее.

Великий физик Вольфганг Паули работал, в сотрудничестве с великим психологом Карлом Густавом Юнгом, над связью между квантовой механикой и мистическими явлениями в сознании. Он не публиковал работы на эту тему и выражал свои мысли только в письмах к коллегам. Теперь опубликован ряд книг о сотрудничестве Паули и Юнга и их взглядах. В ближайшие годы наверняка появится много новых публикаций на эту тему. Мы теперь достаточно подготовлены к чтению и размышлению об этом.

### 2.1.2. Восточные учения

Восточные учения являются самым удивительным достижением, промежуточным между религией и наукой. Они могут рассматриваться как реализация экспериментального научного подхода к исследованию субъективной сферы человека и ее отношения к объективному миру. Экспериментальный метод в этой сфере с неизбежностью должен быть основан на наблюдении работы сознания (мышления). Тысячи лет таких опытов дали огромное количество сведений в форме практических рекомендаций и абстрактных доктрин, похожих и на религию, и на философию.

Практические достижения Востока хорошо известны. Они выглядят как способность творить чудеса, главным образом относящиеся к функциям тела. Типичными являются широко известные опыты с остановкой дыхания после соответствующей психической подготовки. Аналогичные опыты с «танцами на огне» практикуются даже шире, не только на Востоке, но и в Южной Европе. Я сам видел «танец на огне» в болгарской горной деревне, в то время как моя знакомая, профессор философии, была даже участником такого действия в Сибири (то есть сама «ходила по огню») и рассказывала мне впоследствии о серьезной психической подготовке участников.

Удивительно, что важные аспекты феномена сознания, как оно трактуется в восточных учениях, вполне соответствуют тому, что следует из квантово-механического анализа. Мы увидим это позже.

### 2.1.3. Эзотерика

Эзотерические («тайные») знания — это знания, доступные только узкому кругу «просветленных», или «посвященных». Такие знания известны как эзотерика. (Напротив, экзотерические знания — это знания, которые хорошо известны или общедоступны, или воспринимаются в обществе как неформально канонические). Есть различные ветви эзотерики. Эзотеризм — это не единая традиция, а большое число движений, не имеющих общей исторической основы.

Некоторые исторически засвидетельствованные религии подчеркивают тайный, скрытый характер заключенных в них знаний, которые можно в этом смысле назвать эзотерическими. Христианство, с его ритуалом крещения, можно рассматривать как религию, в основе которой лежит тайна. Термины «Гностицизм» и «Гносис» относятся к группе религиозных движений, последователи которых утверждают, что они обладают секретным знанием (гносис). Другим важным движением со времен античности был Герметизм. Эти учения часто рассматриваются как предшественники эзотерических движений в строгом смысле слова.

У западных эзотерических движений есть корни в античности и в средних веках. Главная фаза в развитии западного эзотеризма начинается в эпоху Ренессанса. Такие античные учения, как астрология и алхимия, внесли свой вклад в эзотерические построения. Другим важным источником эзотерических конструкций была каббала, извлеченная из ее иудейского контекста и адаптированная к Христианству. Начало еще одного важного направления эзотеризма, вне итальянского Ренессанса, было положено Парацельсом, который объединил так называемые алхимические и астрологические направления в единый комплекс доктрин.

В начале XVII века эзотеризм представлен такими движениями, как христианская теософия и розенкрейцеры (общество Розы и Креста). Столетие спустя эзотерические идеи восприняты различными направлениями масонства. Позже, в XVIII веке, а также в начале XIX века, главным выражением эзотеризма стало движение, известное как месмеризм. В XIX веке эзотеризм представлен также некоторыми аспектами философии, литературы и науки, связанными с романтизмом, а также спиритизмом и французской волной оккультизма.

Главный образец эзотеризма в конце XIX века – теософия Е.П. Блаватской. В XX веке теософия была переформулирована и стала источником для целого ряда посттеософских движений. Наиболее успешное – антропософия, которая включает эзотерические версии образования, сельского хозяйства и медицины.

Источником еще одной известной разновидности эзотерики являются учения Г.И. Гурджиева и П.Д. Успенского.

В 1920–1940 годах Николай Рерих и Елена Рерих создали учение, которое получило название Живой Этики, или Агни Йоги. Двойное название учения указывает на две главные стороны человеческого совершенствования – этическое преобразование (принятие нравственных основ бытия) и овладение так называемой психической энергией, т.е. внутренним психоэнергетическим потенциалом самого человека. Живая Этика остается популярной до сих пор, особенно в России. Некоторые приверженцы позиционируют ее как синтетическое научно-философское учение, дающее новые мировоззренческие основы для развития науки

Наконец, можно отметить, что Карла Густава Юнга тоже можно рассматривать как представителя эзотеризма: в его трудах затрагивается такой эзотерический предмет, как алхимия, а в его теории *синхронизма* эзотерическое понятие соответствия выражено в современной психологической терминологии.

## 2.2. Психика и парапсихология

### 2.2.1. Эдгар Кейси

#### 2.2.1.1. Общие сведения

Эдгар Кейси (1877–1945) был американским экстрасенсом. В самоиндуцированном трансе у него проявлялась способность находить ответ на вопрос, что является болезнью данного человека и как он (или она) может поправить здоровье. Кейси известен также как предсказатель, который предсказал вторую мировую войну, но мы сосредоточимся на его способностях целителя, которые были уникальны и хорошо документированы.

Целебная практика Кейси была чрезвычайно успешна. Большинство его «чтений» было проведено для людей, живущих вдали от него и известных ему только по именам. Огромное большинство его чтений позволило преодолеть проблемы пациентов. Очень важно, что большинство чтений Кейси и их последствия были точно документированы специальной комиссией, включающей профессиональных врачей. Это делает достоверными методы и результаты его целебной практики.

Центры Эдгара Кейси теперь находятся не только в Соединенных Штатах и Канаде, но и в 25 других странах. Главная организация, содействующая интересу к Кейси, – Ассоциация исследования и просвещения (АИП) со штаб-квартирой в Виргиния-Бич, штат Виргиния.

### *2.2.1.2. Подробности практической деятельности*

Практика Кейси была организована следующим образом. При получении письма с просьбой об исцелении Кейси ложился на кушетку, погружался в транс и начинал то, что он называл чтением. Зная только имя пациента, он начинал бормотать: «Это тело находится теперь в городе...» Он называл город и положение, в котором тело было в данный момент, описывал физическое состояние и проблемы здоровья человека. Затем он говорил о мерах, которые могли помочь в данном случае. Это могли быть известные или менее известные лекарства, диета, физиологические или медицинские процедуры и так далее.

Действия, предпринятые по советам Кейси, почти всегда помогали. В противном случае чтение устраивалось еще раз, и давались дополнительные советы. Иногда те, кто был рядом с пациентом, не могли найти необходимое снабдьё; тогда, в новых чтениях, Кейси советовал, откуда его можно получить. Случалось, что Кейси указывал на конкретную аптеку (иногда в другом городе), где был необходимый препарат.

В чтениях этого уникального экстрасенса видны следующие особенности: в состоянии транса он мог видеть людей и предметы, расположенные вдали от него, и узнавать их состояние и возможности. Особенно удивительно, что он точно знал, как будет действовать каждый предложенный им совет, будто он прослеживал в будущее картину того, что будет происходить после того, как будут приняты те или иные меры.

Деятельность Кейси была подтверждена специальной комиссией, которая наблюдала его много лет. Тем самым обеспечено удивительное свидетельство весьма необычных способностей человеческого сознания. Детали феномена Кейси будут очень важны позже, когда мы будем обсуждать феномен сознания в контексте квантовой механики.

## 2.2.2. Здоровье за счет самовнушения

Известно, что болезнь можно иногда преодолеть (по крайней мере, частично) с помощью внушения или самовнушения, т.е. силой сознания. В ходе внушения или самовнушения утверждения типа «Вы вполне здоровы», «Ваше сердце отлично работает», или «Я вполне здоров», «Мое сердце отлично работает», будучи повторены много раз, в конце концов, изменяют фактическое состояние организма. Более сложный вариант такого метода – аутотренинг, когда внушение проводится в состоянии глубокого расслабления. Эффективность воздействия внушения увеличивается, если к словесным формулировкам добавить зрительные образы, указывающие на выздоровление.

Кажется странным, что здоровье может быть восстановлено просто силой воображения. Однако это оказывается возможным. Кроме того, есть точка зрения, что глубинные причины большинства болезней – нарушения в работе сознания.

Многие люди, даже если они верят в эту способность сознания, оценивают ее как нечто менее ценное, чем обычные медицинские процедуры. Часто, если человек чувствует себя лучше в результате внушения или самовнушения, такие критики говорят презрительно: «Это всего лишь самовнушение», имея в виду, что такой способ намного хуже, чем лечение. Но правильно ли это?

Такая точка зрения проистекает фактически из суждения, что больной человек не может стать здоровым без надлежащего лечения. Но это очевидно неверно, по крайней мере для молодых людей. В молодости человек здоров вообще без каких бы то ни было медицинских процедур. Человеческий организм обладает всем, что необходимо для того, чтобы быть здоровым, включая средства для восстановления в случае отклонения от нормы. Есть много свидетельств, что первичная причина возрастных болезней – не дефицит возможностей, необходимых для восстановления, а скорее неэффективная регуляция при их применении. Органы, которые вполне способны выработать вещества, необходимые для восстановления здоровья, почему-то не делают этого.

Известно, что обычные болезни очень редки во время войны. Известно, что больная мать мгновенно становится здоро-

вой, если ее ребенок оказывается в опасности. Следовательно, и у солдата, и у больной женщины есть все необходимое для того, чтобы быть здоровыми, но эти средства начинают должным образом применяться только тогда, когда солдат находится в условиях войны и когда женщине требуются все ее возможности, чтобы помочь своему ребенку. Значит, по крайней мере, в этих очевидных случаях, для того, чтобы быть здоровым, необходимы не специальные химические препараты, а надлежащее функционирование организма, на которое этот организм способен и без всяких препаратов.

Примеры солдата в состоянии войны и матери, оберегающей своего ребенка, демонстрируют, что сознание может обеспечить надлежащее функционирование организма. Внушение или самовнушение могут помочь этому, и часто это более эффективно или менее опасно, чем применение традиционного (обычно химического) лечения.

Мы покажем позже, что глубинным и фактически необходимым условием здоровья является воздействие сознания (или, скорее, сверхсознания, т.е. способности, появляющейся в бессознательном состоянии). С этой точки зрения несколько не странно, что внушение и самовнушение могут эффективно восстанавливать здоровье.

### *2.2.3. Телепатия, ясновидение и т.п.*

Различные феномены парапсихологии были известны (или в них верили) давным-давно, но стали популярными в середине XX столетия. Кажется естественным, что в такие явления, как телепатия, ясновидение, способность к предвидению и т.п., верили в средние века. Но не странно ли, что вера в них стала так распространена в научном XX веке? Некоторые полагают, что причина этого – в тяжелом состоянии психики большинства людей в современном мире, что делает психологически желательным легкие (волшебные) решения сложных проблем. Весьма вероятно, что это одна из причин. Однако трудно проигнорировать еще одну и намного более рациональную причину: появление многих хорошо зарегистрированных фактов странных мистических явлений.



Наиболее известными являются свидетельства предвидения, то есть предсказания. Некоторые из них (такие, как предвидения Нострадамуса) сформулированы в довольно неясной форме и фактически не могут служить для подтверждения самой способности предвидения. Однако другие (такие, как предсказания, сделанные Кейси и болгарской провидицей Вангой) зарегистрированы и прослежены до реализации предсказанных событий.

Есть другие типы мистических феноменов: телепатия и ясновидение. Многие люди сами встречаются с этими явлениями или знают от окружающих. Самый обычный пример — мистическая связь между близкими родственниками, например, матерью и сыном. Мать может почувствовать точный момент неожиданной смерти сына или смертельной опасности, нависшей над ним. Очевидное объяснение таких фактов простыми совпадениями всегда возможно, но кажется недостаточным из-за множества такого рода событий, происходящих в драматических ситуациях.

Свидетельства мистических явлений нельзя считать сомнительными, если они встречаются очень часто или хорошо документированы. Однако большинство людей и, по крайней мере, большинство ученых просто игнорируют эти факты. Почему?

В XX веке изменился статус науки, она сделалась фактически разновидностью религии. Использование научных методов для верификации данных, как полагают, является единственным надежным и универсальным критерием того, что эти данные истинны. Мистические феномены, как кажется, находятся в очевидном противоречии с наукой, и поэтому обычно отвергаются теми, кто считает себя образованными. Однако постепенно появляются серьезные сомнения в универсальном характере научного критерия истины (по крайней мере, в общеупотребительном смысле слова «научный»).

Мистические явления всегда связываются с сознанием, а в современной науке нет ясного понимания природы сознания. Поэтому наука в ее современном состоянии не может быть окончательным судьей в области этих явлений.

Мы увидим далее, что способности сознания, кажущиеся мистическими, не только совместимы с наукой, но и необходимы

ей самой. Они нужны для того, чтобы преодолеть внутренние противоречия, существующие в науке, а именно, в квантовой механике, самой значительной и одновременно таинственной ветви науки.

### 2.3. Чудеса в науке: Научное озарение

Мы живем в эпоху, когда наука достигла больших успехов и стала весьма эффективным источником знаний о мире. Перед появлением науки средства исследования мира имели совсем другую природу. Основное различие – в том, что древнее знание возникло в форме утверждений (например, священников доминирующей религии), не подкрепляемых никакой систематической процедурой доказательства. Из-за этого наши современники часто полагают, что древнее знание наивно и ненадежно по сравнению с научным знанием. Но верно ли это?

В науке законы природы установлены систематическим исследованием наблюдаемых явлений. Их истинность доказана с помощью ряда экспериментов. Однако самые важные шаги в этом процессе выглядят как неожиданное озарение, вовсе не следующее из какой-либо логической цепи рассуждений. Конечно, гипотезы, найденные при помощи догадок и озарений, должны быть в дальнейшем подтверждены регулярными научными методами (экспериментами и логическими доводами). Однако никакие нетривиальные законы природы (такие, как специальная или общая теория относительности или квантовая механика) не могли быть сформулированы без внелогической интуиции гениев (таких, как Альберт Эйнштейн) в ключевые моменты развития науки. Но тогда получается, что различие между древними мудрецами и современными научными гениями только в том, что последние поддерживаются армией профессиональных, хотя и не гениальных, ученых, которые выполняют техническую работу.

Этот аргумент ясно дает понять, почему древнее знание не отброшено после появления современного научного знания, а занимает свое собственное место в человеческой культуре. Более того, древнее знание доказало свою истинность самим фактом своего выживания в течение тысячелетий.

Обычно полагают, что современная наука противостоит древнему ненаучному знанию. Существенное отличие современных научных знаний от древних форм знания состоит в высокоразвитой систематической терминологии и в систематическом применении доказательных процедур (верификации). Но оказывается, что базовые научные положения могут быть найдены только при помощи своего рода предвидения или прямого видения истины. Способность такого прямого видения истины всегда была доступна для человека. Мы обсудим позже, на основе квантовой механики, почему эта кажущаяся фантастической способность на самом деле доступна для людей. Удивительно, но она вполне совместима с научным знанием в самой современной его форме, в форме квантовой механики.

Все же, сравнение современного и древнего знания, очень интересное на фундаментальном уровне, не так просто и не всегда корректно в деталях и в том, как конкретно применяются знания сейчас и как они применялись в далеком прошлом. Предмет современной науки, нацеленной на технологические задачи, отличается от предмета древнего знания, направленного на общие черты существования. Естественные науки в настоящее время формулируют фундаментальные законы движения простых форм материи в довольно простых ситуациях. Более сложные ситуации, возникающие в приложениях, разрешаются не фундаментальными законами как таковыми, а должны быть рассчитаны на основе фундаментальных законов развитыми математическими методами. Ничего этого ранее не существовало.

Так или иначе, более важно не сравнивать современную науку с древним знанием, которое допускало мистику и чудеса, а понять, каков статус мистики с точки зрения естественных наук. Традиционное мнение, конечно, состоит в том, что они противоречат друг другу. Однако мы увидим, что глубокий анализ не обнаруживает противоречия между наукой и некоторыми особенностями сознания, которые проявляются как мистические феномены. Более того, самая успешная и таинственная ветвь науки, квантовая механика, предсказывает, что сознание должно обладать способностями, которые могут выглядеть как мистические.

## Часть 2

### Параллельные миры и сознание

«Квантовая реальность», имеющая место в нашем мире, – это сосуществование (параллельное существование) альтернативных классических реальностей (параллельных миров): все миры, которые в принципе могут существовать, действительно существуют. Все объективно существующие миры воспринимаются нашим сознанием, но отдельно друг от друга. Восприятие одного из этих миров сопровождается иллюзией, что нет никакого другого.

Кроме того, фактическое существование всех параллельных миров приводит к мистическим особенностям нашего сознания: *сверхинтуиции* (доступу к информации из «других параллельных миров») и *вероятностным чудесам* (увеличению вероятности субъективного восприятия тех параллельных миров, которые более благоприятны). «Вероятностные чудеса» не противоречат естественным наукам, потому что вероятностный характер наблюдений (или результатов измерений) – фундаментальная черта квантовой физики.

Очерченный таким образом путь рассуждений, который ведет от квантовой механики к объяснению феномена сознания, назван Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ), когда предназначен для физиков и основан на соответствующем математическом формализме. Для более широкой аудитории упрощенный вариант того же подхода назван Квантовой концепцией сознания (ККС). Более общее рассмотрение, включающее общий феномен жизни и не связанное прямо с феноменом сознания, названо Квантовой концепцией жизни (ККЖ).

Читатели, не являющиеся физиками, могут прочитать только главу 4, пропустив главы 3, 5, 6, предназначенные главным образом для профессиональных физиков.

## Глава 3

# Квантовая реальность как параллельные классические миры (для физиков)

«Ночью, в постели, дети просят подробностей о сказке. Какого размера была тыква? Какого цвета сапоги были у Кота-сапогах? Так же и наш рассудок взывает к нашей способности понять. Но эта физика! Действительно ли в ней нет ничего, кроме правил и рецептов?»

*Бернард д'Эспанья. В поисках реальности*  
[d'Espagnat (1983)]

«Мы находимся лишь в самом начале нового развития физики, которое определенно приведет к дальнейшему обобщению идеалов, лежащих в основе того специфического описания природы, которое мы сегодня называем классическим».

*W. Pauli, Dialectica 2 (1948)*

Большая часть этой главы написана для тех, кто имел дело с квантовой физикой. Читатель, не знакомый с этой специфической ветвью науки, может пропустить ее без ущерба для понимания последующих глав.

Мы покажем в этой главе, почему квантовая механика нуждается в том, чтобы в явном виде ввести в нее понятие сознания и, более широко, субъективные элементы. Эта ветвь физики не может стать логически замкнутой без этого радикального шага. Впервые этот шаг сделал в 1957 году Эверетт в его

известной «многомировой» интерпретации квантовой механики. Сущность этой интерпретации может быть сформулирована как предположение, что многие макроскопически различимые классические реальности сосуществуют, несмотря на то, что с обычной точки зрения они являются альтернативными (исключают друг друга). Эквивалентной формулировкой является сосуществование параллельных миров (миров Эверетта).

Эта контринтуитивная концепция параллельных (эвереттовских) миров обеспечивает адекватную формулировку «квантовой реальности», понятия, которое впервые появилось в известном парадоксе Эйнштейна-Подольского-Розена и постепенно становилось все более ясным при анализе феномена квантовой нелокальности в теореме Белла и в экспериментах Аспекта. Мы покажем в последующих главах, что квантовая реальность, или параллельные миры, естественно приводят к глубокому пониманию феномена сознания, включая его мистические черты.

## 3.1. Введение

### *3.1.1. Сознание и квантовая механика: От Паули и Юнга до современных авторов*

Попытки понять феномен сознания с точки зрения квантовой механики можно проследить в прошлое вплоть до сотрудничества Вольфганга Паули и Карла Юнга в первой четверти XX столетия. Результаты этого сотрудничества не были опубликованы авторами полностью и только в наши дни стали известны широкой аудитории (см. например [Enz (2009)] и имеющиеся в этой книге ссылки).

Не зная о соображениях Паули и Юнга, многие пытались найти мост, соединяющий квантовую механику и сознание (см. например [Squires (1994)], [Lockwood (1996)], [Whitaker (2000)], [Stapp (2001)], [Пенроуз (2007)], [Zeh (2000)]). Теперь очевидно, что основой для работы в этом направлении должна стать интерпретация квантовой механики, предложенная Эвереттом [Everett (1957)] и развитая другими авторами.

В настоящей книге представлен подход к этой проблеме, предложенный ее автором в 2000 году [Менский (2000a)] и раз-

витый в последующем в ряде его статей и в книге [Менский (2005b)]. Эта линия рассмотрения была названа Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ). Она представляется в высшей степени убедительной и приводит к весьма интересным заключениям.

Настоящая глава является фактически вводной для этой программы. В ней представлена так называемая «проблема измерения» в квантовой механике. Этот термин обозначает комплекс концептуальных проблем квантовой механики, появляющихся при описании измерений квантовых систем.

Именно эти проблемы делают неизбежным появление понятия «сознания наблюдателя» и открывают дальнейший путь к объяснению сознания человека. Однако мы обсудим эти проблемы позже, ограничившись сейчас внутренними проблемами квантовой механики, связанными с квантовыми измерениями.

## **3.2. Сознание наблюдателя и квантовые парадоксы**

### *3.2.1. Специфические особенности квантовых измерений*

Одна из особенностей квантовых измерений состоит в том, что квантовую систему невозможно измерить (то есть получить какую-либо информацию о состоянии системы), не нарушив ее состояния, и чем больше информации извлечено при измерении, тем сильнее нарушение. Это, конечно, хорошо известно и количественно обычно трактуется при помощи соотношения неопределенностей.<sup>1</sup>

Известно также, что даже зная состояние системы совершенно точно, как правило невозможно с уверенностью предсказать результат измерения.<sup>2</sup> В общем случае можно только рассчитать вероятности различных результатов измерения.

---

<sup>1</sup> Отметим, между прочим, что в соотношениях неопределенности, которые, казалось бы, прекрасно известны, есть некоторые тонкости. Они связаны с точным определением информации, получаемой при измерении, которым обычно пренебрегают (см. об этом Часть 3 и [Mensky (2000b)]).

<sup>2</sup> Определенные предсказания возможны только в исключительных случаях, когда система до измерения находится в одном из собственных состояний той наблюдаемой, которая измеряется.

Для практических целей этого вполне достаточно. Предсказания, основанные на расчетах вероятностей, позволяют решать все практические задачи, и в этом смысле измерения квантовой системы не представляют никаких проблем.<sup>3</sup>

Этот «свободный от проблем» подход теоретически формулируется в терминах квантового ансамбля одинаковых систем в одном и том же состоянии. Зная вероятность того или иного результата измерения, мы знаем, какая часть систем, составляющих ансамбль, покажет данный результат при измерении. В общем случае больше нам знать не дано; предсказания результатов измерений (или наблюдений) в квантовой механике являются вероятностными по своей природе.

### 3.2.2. Парадоксальность квантовой механики

Принимая эту идеологию, можно успешно работать в квантовой механике и никогда не сталкиваться с печально известной «проблемой измерения». Означает ли это, что вообще нет никакой проблемы? Нет, в квантовой механике есть нерешенные проблемы, но они особого типа. Это – концептуальные проблемы. Поэтому иногда они формулируются в форме парадоксов, известных *квантово-механических парадоксов*. Например, парадокс кота Шредингера (см. раздел 1.6.2.1). Еще один парадокс – это парадокс друга Вигнера.

Физики практического склада не интересуются парадоксами, если задачи, которые они должны решить, сформулированы корректно. Но неблагоприятно полностью забывать о парадоксах, на которых считали необходимым тратить время и энергию такие выдающиеся физики, как авторы вышеупомянутых парадоксов Шредингер и Вигнер, а также Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Паули, Уилер, ДеВитт и многие другие.

Парадоксальность происходящего при квантовом измерении, которая видна из парадокса кота Шредингера, еще более подчеркивается в парадоксе друга Вигнера. Вигнер [Wigner (1961)] рассматривал ситуацию, в которой не он сам, а его друг выпол-

---

<sup>3</sup>Мы увидим, однако, (см. раздел 4.4) что это очень важно вне чистой физики, потому что делает некоторые таинственные особенности сознания совместимыми с физикой.



няет измерения некоторой квантовой системы, и затем, после того, как измерение закончено, сообщает ему результат. Результат измерения сводится, в конечном счете, к тому, в каком из двух состояний находится система:  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ . Эти состояния играют в теории измерений особую роль, потому что они соответствуют альтернативным результатам измерения. Предположим, что экспериментатор узнает о состоянии системы из того, видит ли он вспышку света в соответствующем измерительном приборе (это, конечно, несущественно: вместо вспышки света может использоваться, например, стрелка, положение которой указывает на то, в каком из двух состояний находится измеряемая система). Как и в парадоксе с котом Шредингера, в этом случае также до измерения система находится в состоянии, которое является суперпозицией состояний  $|\psi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle$ . Пусть это суперпозиция  $c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$ . Ключевой вопрос – как мы должны описывать состояние, в котором система находится после измерения.

Оказывается, что описание конечного состояния системы, как и в парадоксе кота Шредингера, зависит от сознания наблюдателя. Если экспериментатор еще не смотрел на измерительное устройство, он описывает состояние как суперпозицию состояний  $|\psi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle$ . Если уже посмотрел, то как состояние  $|\psi_1\rangle$  или как состояние  $|\psi_2\rangle$ , в зависимости от того, что именно он увидел. Описание состояния системы зависит от того, осознал ли экспериментатор, в каком состоянии система находится. Пока он этого не осознал, при описании состояния он будет использовать суперпозицию  $c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$ , включающую оба состояния  $|\psi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle$ . Если же осознал, увидев показания прибора, то ответом будет одно из состояний,  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ .

### 3.2.3. Парадокс друга Вигнера

Мы уже видели это (в разделе 1.6.2.1) в парадоксе кота Шредингера. Но Вигнер вводит новый элемент – информацию об измерении передает ему, Вигнеру, его друг-экспериментатор. Пока Вигнер не обладает этой информацией, он описывает состояние системы как суперпозицию  $c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$ . Но получив информацию, он описывает это по-другому: либо как  $|\psi_1\rangle$ , либо

как  $|\psi_2\rangle$  (в зависимости от содержания переданной информации). Поэтому описание Вигнером состояния системы зависит от того, вошла ли в его сознания информация о результате измерения, которую его друг-экспериментатор сообщил ему.

Парадоксальность ситуации подчеркивается следующими рассуждениями. Вигнер говорит: «Если после окончания эксперимента я спрошу своего друга: Почувствовал ли ты вспышку до того, как я спросил тебя? — он ответит: Я уже сказал тебе, я видел вспышку (или: Я уже сказал тебе, я не видел вспышки). Другими словами, вопрос, видел он вспышку или не видел, был уже решен в его уме, прежде чем я спросил его».

### 3.2.3.1. Запутывание (*entanglement*)

Чтобы ясно увидеть, что здесь странного, переведем это на язык формул. Пусть состояние системы перед измерением было

$$|\psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle,$$

а состояние прибора  $\Phi_0$ . Тогда состояние составной системы (включающей измеряемую систему и прибор) до измерения представляется вектором состояния

$$|\psi\rangle|\Phi_0\rangle = (c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle.$$

Обозначим через  $\Phi_1$  состояние измерительного прибора, в котором происходит вспышка, и через  $\Phi_2$  — его состояние, в котором вспышки нет. Тогда результат измерения, воспринимаемый наблюдателем, описывается или вектором  $|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$  (если он видит вспышку), или  $|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$  (если он ее не видит). Первое означает, что прибор перешел из состояния  $\Phi_0$  в состояние  $\Phi_1$ , а измеряемая система оказалась в состоянии  $|\psi_1\rangle$ . Второе интерпретируется аналогичным образом.

В каждом из этих случаев состояние составной системы (включающей две подсистемы) имеет вид  $|\psi_i\rangle|\Phi_i\rangle$ . Такое состояние называют факторизованным, потому что оно распадается на произведение векторов состояния подсистем. Каждая из подсистем находится в определенном состоянии, которое характеризуется вектором состояния (или волновой функцией, что эквивалентно).

Рассмотрим теперь другую ситуацию. Предположим, что измерительный прибор был уже приведен в действие, но наблюдатель еще не смотрел на устройство и не видел показания прибора. Тогда он может судить о состоянии полной системы (включающей измеряемую систему и прибор), опираясь на законы эволюции, которым подчиняются все квантовые системы. Перед измерением полная система находилась в состоянии

$$(c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle = c_1|\psi_1\rangle|\Phi_0\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_0\rangle.$$

В процессе взаимодействия измеряемой системы с прибором состояние изменится. Но квантовая механика утверждает, что результирующее состояние получается из начального состояния действием некоторого линейного оператора, который называется оператором эволюции. Это эквивалентно решению уравнения Шредингера. Важно, что уравнение Шредингера линейно и оператор эволюции – линейный оператор. В силу линейности такой операции состояние полной системы обязательно примет вид

$$c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle.$$

Именно так следует описывать состояние составной системы (измеряемая система + измерительный прибор), если показания прибора неизвестны.

Это состояние не факторизовано. Его нельзя представить в виде произведения вектора состояния первой подсистемы на вектор состояния второй. В этом случае невозможно указать определенный вектор состояния (волновую функцию) для каждой подсистемы. Вместо этого подсистемы, как говорят, *запутаны* (are entangled). Можно сказать, что состояния двух подсистем коррелированы: одна из подсистем находится в состоянии  $|\Phi_1\rangle$ , если другая находится в состоянии  $|\psi_1\rangle$ .

Запутанное состояние описывает так называемую *квантовую корреляцию*. В чем-то она похожа на корреляцию, которая может существовать в классической физике, но имеются и очень важные качественные отличия, которые приводят к необычным квантовым эффектам, невозможным в классической физике (см. раздел 3.4).

### 3.2.3.2. Выводы

Сформулируем выводы из нашего рассмотрения.

(1) Пока наблюдатель не узнал, каков результат измерения, он руководствуется исключительно квантово-механическими законами и поэтому должен описывать состояние полной системы вектором

$$|\Psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle,$$

(запутанное состояние). Как только он осознал результат измерения, он описывает состояние одним из векторов

$$|\Psi_1\rangle = |\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle \text{ или } |\Psi_2\rangle = |\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$$

в зависимости от того, какой именно результат он наблюдает.

(2) Вигнер описывает состояние вектором  $|\Psi\rangle$ , пока его друг не сообщил ему результат измерения, а после сообщения – одним из векторов  $|\Psi_1\rangle$  или  $|\Psi_2\rangle$ .

(3) После того как друг Вигнера (экспериментатор) ответил на вопрос: «Почувствовал ли ты вспышку, прежде чем я спросил тебя?» Вигнер должен сделать следующий вывод: даже до получения сообщения, но зная, что измерение произошло и что его друг результат измерения знает, он, Вигнер, должен описывать состояние одним из векторов  $|\Psi_1\rangle$ ,  $|\Psi_2\rangle$  (хотя и не зная, которым именно). В этом случае описание Вигнером состояния определено его знанием того факта, что его друг-экспериментатор посмотрел на устройство, т.е. сознание его друга получило информацию о результате измерения.

Еще одна тонкость появляется, когда мы рассматриваем ситуацию, где нет никакого живого наблюдателя (друга Вигнера) около прибора. В этом случае, просто вследствие линейности квантово-механических уравнений, Вигнер (как любой другой физик в этой ситуации) должен описать состояние после измерения вектором

$$|\Psi\rangle = c_1|\Psi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle$$

Если «измерительный прибор» является микроскопическим, например, атомом, дополнительными экспериментами можно

проверить (по наличию интерференционных эффектов), что правильное описание состояния действительно дается вектором  $|\Psi\rangle$ , а не  $|\Psi_1\rangle$  или  $|\Psi_2\rangle$ . В случае макроскопического прибора, просто по технологическим причинам, нет никакой возможности выполнить такую проверку, но вектор  $|\Psi\rangle = c_1|\Psi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle$  может быть выведен теоретически из линейности квантово-механических уравнений (например, уравнения Шредингера).

Все это побудило Вигнера заключить [Wigner (1961)], что живой наблюдатель играет особую роль в квантовой механике, что он каким-то образом нарушает линейный характер эволюции. Когда информация о результате измерения (наблюдения) входит в сознание наблюдателя, описание состояния становится таким, которое не может получиться при эволюции, описываемой линейным оператором.

Работа Вигнера была написана много лет назад, еще в 1961 году, и на первый взгляд ее аргументы кажутся наивными. Но в действительности они выявляют глубокие и своеобразные особенности квантовых измерений, которые полностью понятны из формального математического анализа, но не согласуются с нашей интуицией. Вывод из сказанного состоит в том, что наиболее существенным для последующего обсуждения является *необходимость явного учета сознания наблюдателя* при анализе квантового измерения. Это может быть подтверждено также другими способами.

### 3.3. Редукция и декогеренция при измерении

#### 3.3.1. Редукция

Квантовое измерение может быть формально представлено при помощи процедуры, названной *редукцией состояния* или *коллапсом волновой функции*. Редукция тесно связана с явлением *декогеренции*. Представление квантовых измерений в терминах редукции и декогеренции хорошо согласуется с нашей интуицией и по этой причине обычно принимается (не вызывает возражений). Это фактически очень важно для понимания соотношения между квантовым и классическим описа-

ниями того, что происходит при измерениях. Рассмотрим этот круг понятий.<sup>4</sup>

В простом примере, приведенном в предыдущем разделе, начальное состояние  $|\psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$  испытывает редукцию при измерении; в результате редукции оно с вероятностью  $|c_1|^2$  переходит в состояние  $|\psi_1\rangle$  или с вероятностью  $|c_2|^2$  – в состояние  $|\psi_2\rangle$ .<sup>5</sup> Редукция состояния (в комбинации с подобными процедурами, которые следуют из редукции и описывают более сложные измерения) дает правильное феноменологическое описание квантового измерения.

### 3.3.2. Запутывание

Однако невольно возникает вопрос, что происходит «на самом деле» и как возникает столь странное преобразование состояния, как его редукция. Частичный ответ на этот вопрос дает явление *запутывания* и, как его следствие, декогеренция. Мы кратко охарактеризуем эти явления, используя пример, рассмотренный ранее в разделе 3.2.

Как мы видели ранее, когда мы рассматриваем измерительный прибор как некоторую квантовую систему и применяем обычное квантово-механическое описание его взаимодействия с измерительной системой, результат взаимодействия между этими двумя системами состоит в том, что их начальное состояние

$$|\Psi_0\rangle = (c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle$$

переходит в состояние

$$|\Psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle.$$

О состоянии вида  $|\Psi_0\rangle$  говорят, что оно *факторизованное*, потому что оно представляется произведением векторов состояния подсистем. Состояние каждой из подсистем в этом

<sup>4</sup> Далее мы увидим, что это описание логически несовместимо с линейностью квантовой механики и для него необходимо найти надлежащее место в концептуальной структуре квантовой механики.

<sup>5</sup> В более общем случае согласно постулату редукции фон Неймана [Нейман (1964)] каждое (идеальное) измерение характеризуется полной системой ортогональных проекторов  $\{P_i\}$ , и в случае  $i$ -го результата измерения начальное состоянием системы  $|\psi\rangle$  переходит в  $P_i|\psi\rangle$ .

Квантовая реальность как параллельные классические миры

случае охарактеризовано определенным вектором состояния. Состояние после измерения  $|\Psi\rangle$  относится к классу *запутанных состояний* двух подсистем (в данном случае – измеряемой системы и прибора). Говорят, что в запутанном состоянии между двумя подсистемами имеется *квантовая корреляция*.

### 3.3.3. Декогеренция

Перейдем от запутывания к явлению *декогеренции* [Zeh (1970); Zurek (1981, 1982); Joos и Zeh (1985); Giulini et al. (1996)] (см. также книгу автора [Менский (2001)]).<sup>6</sup>

Запутанное состояние не может быть представлено как произведение двух векторов состояния, относящихся к соответствующим подсистемам (не может быть факторизовано). Это означает, что, хотя составная система, включающая обе подсистемы, находится в чистом состоянии (т.е. ее состояние представляется вектором состояния, в данном случае  $|\Psi\rangle$ ), но подсистемы, рассматриваемые отдельно, не находятся в чистых состояниях (то есть не могут быть представлены векторами состояния). Вместо этого каждая из подсистем может быть индивидуально охарактеризована *матрицей плотности*.

Для измеряемой системы матрица плотности находится следующим образом:

$$\rho = \text{Tr}_{\Phi}(|\Psi\rangle\langle\Psi|) = |c_1|^2|\psi_1\rangle\langle\psi_1| + |c_2|^2|\psi_2\rangle\langle\psi_2|$$

В этом вычислении к матрице плотности объединенной системы  $|\Psi\rangle\langle\Psi|$  применяется операция определения частичного следа по состояниям (степеням свободы) системы  $\Phi$  (то есть прибора). При этой операции возникают скалярные произведения  $\langle\Phi_i|\Phi_j\rangle$  основных состояний этой системы, и если состояния  $|\Phi_1\rangle$  и  $|\Phi_2\rangle$  ортогональны и нормированы, получается выражение, указанное в правой части.

Матрица плотности, в отличие от вектора состояния, описывает не чистое состояние, а то, что называют смешанным со-

---

<sup>6</sup> Декогеренция привлекала большое внимание и была проанализирована с различных точек зрения в работах ряда физиков. Помимо указанных авторов, можно упомянуть Мюррея Гелл-Манна, Джима Хартла и Стивена Хокинга.

стоянием. Смешанное состояние может быть интерпретировано как вероятностное распределение по некоторому набору чистых состояний. В рассматриваемом случае матрица плотности показывает, что подсистема находится в чистом состоянии  $|\psi_1\rangle$  с вероятностью  $|c_1|^2$  и в чистом состоянии  $|\psi_2\rangle$  с вероятностью  $|c_2|^2$ . Легко увидеть, что это соответствует обычному вероятностному описанию квантового измерения, то есть постулату редукции: измерение может дать первый результат с вероятностью  $|c_1|^2$  (измеряемая система окажется в состоянии  $|\psi_1\rangle$ ) и второй результат с вероятностью  $|c_2|^2$  (система окажется в состоянии  $|\psi_2\rangle$ ).

Переход чистого состояния  $|\psi\rangle$  в смешанное состояние  $\rho$  называется *декогеренцией*, потому что это сопровождается потерей информации об относительной фазе<sup>7</sup> комплексных коэффициентов  $c_1$  и  $c_2$ . В рассматриваемом примере декогеренция подсистемы происходит в результате взаимодействия этой подсистемы с другой подсистемой. Взаимодействие приводит к запутыванию обеих подсистем, и это означает, что каждая из них подвергается декогеренции (декогерирует).

Итак, если мы хотим описать после измерения только измеряемую систему и не хотим включать в описание измерительный прибор, то мы вынуждены описывать ее состояние как смешанное и представлять его матрицей плотности, а не вектором состояния. Для понимания ситуации важно, что матрица плотности выводится обычными квантово-механическими методами и содержит в себе распределение вероятностей по различным результатам измерения.

Если нас интересуют только вероятностные предсказания (а этого вполне достаточно для всех практических целей) и никакой более глубокий анализ нам не нужен, то можно считать, что матрица плотности и явление декогеренции, которое она представляет, обеспечивают полную картину квантового измерения. В этой картине нет ничего парадоксального, и на этом уровне анализа не возникает никаких «проблем измерения».

<sup>7</sup> Чистое состояние  $|\psi\rangle$  также можно представить матрицей плотности  $\rho_0 = |\psi\rangle\langle\psi|$ . Если выразить матрицу  $\rho_0$  через векторы  $|\psi_1\rangle$ ,  $|\psi_2\rangle$ , то оказывается, что она отличается от  $\rho$  наличием недиагональных членов, пропорциональных  $|\psi_1\rangle\langle\psi_2|$  и  $|\psi_2\rangle\langle\psi_1|$ . Поэтому декогеренцию также определяют как исчезновение недиагональных элементов матрицы плотности.



Но мы теперь перейдем к более глубокому уровню анализа. Мы используем преимущества предложенного Джоном Беллом и ставшего популярным подхода, представляющего концептуальные проблемы квантовой механики в ясной и экспериментально проверяемой форме.

### 3.4. Квантовые корреляции и квантовая реальность

*Квантовая корреляция, или запутывание*, двух или более подсистем квантовой системы является специфической особенностью квантовой механики. Корреляции существуют и в классической физике, но там они просты и понятны. Квантовые корреляции приводят к такому новому феномену, который нелегко полностью понять. Фактически понимание этого феномена было достигнуто лишь после очень долгого периода исследований, прошедших через ряд критических точек, таких, как эффект, или парадокс, Эйнштейна-Подольского-Розена, теорема Белла и эвереттовская интерпретация квантовой механики. Результатом этого долгого процесса стало понятие *квантовой реальности*.

#### 3.4.1. Эффект ЭПР и неравенства Белла.

Чрезвычайно существенно, что особенности квантовых измерений невозможно объяснить, т.е. разрешить парадоксы, никаким логически простым способом. Например, можно было бы попытаться отнести вероятностную природу предсказаний результатов измерения на счет отсутствия полной информации о начальном состоянии. Другими словами, можно было бы предположить, что при измерении квантовой системы все происходит так же, как и при измерении системы классической, с той разницей, что мы не знаем точно начальное состояние системы и поэтому не можем точно предсказать результаты измерения. Однако такое предположение оказывается неверным. Его ошибочность наглядно демонстрируется *теоремой Белла* [Bell (1987, 1964)] и экспериментами типа экспериментов Аспекта [Aspect et al. (1981); Aspect et al. (1982)], которые исключают «локальный реализм». Это означает следующее.

*Неравенства Белла* возникают при анализе экспериментов типа эксперимента Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР), предложенного в знаменитой статье [Einstein, Podolsky & Rosen (1935)]. Наиболее наглядная форма такого эксперимента была предложена в 1951 году Дэвидом Бомом. В этом (мысленном) эксперименте частица с нулевым спином распадается на две частицы со спинами  $1/2$ , и для каждой из образовавшихся частиц измеряется проекция спина на некоторую ось.

Результаты таких измерений определенным образом коррелированы. Это ясно из простого факта, что сумма проекций спинов всех частиц, участвующих в реакции, сохраняется. Эта сумма равна нулю до распада и поэтому должна остаться нулевой после распада. Корреляция очевидна, когда измеряются проекции двух частиц на одну и ту же ось. В этом случае если для первой частицы получается проекция, равная  $+1/2$ , то для второй частицы проекция окажется  $-1/2$ , и наоборот.

Если оси, вдоль которых измеряются проекции спина, не совпадают, корреляция сложнее, но неизбежно присутствует (единственным исключением является случай ортогональных осей, когда корреляция исчезает полностью).

Джон Белл рассмотрел следствия, которые возникнут, если проекции спинов имеют определенные значения уже до измерения, или хотя бы частицы до измерения могут характеризоваться некоторым вероятностным распределением проекций их спинов на данные оси. Существование такого типа вероятностного распределения уже до измерения характерно для классической физики и известно как «*локальный реализм*».<sup>8</sup>

Белл показал, что данные измерений в опыте ЭПР должны, согласно предположению о локальном реализме, обязательно удовлетворять определенным неравенствам, которые известны как *неравенства Белла*. Поэтому, проведя измерения и проверив выполнение неравенств Белла, можно проверить справедливость локального реализма. Если неравенства Белла не выполняются, предположение о локальном реализме должно быть отвергнуто.

---

<sup>8</sup> «Реализм» — так как предполагается, что определенное распределение реально существует до измерения; «локальный» — так как предполагается, что измерение одной из частиц не зависит от измерения другой частицы, расположенной в другом месте.

Расчет вероятностей различных результатов измерения по законам квантовой механики приводит к нарушению неравенств Белла. Если совершенно не подвергать сомнению квантовую механику, эти неравенства, наряду с предположением о «локальном реализме», нужно отвергнуть сразу. Однако локальный реализм кажется настолько естественным и настолько соответствует нашей интуиции, что для проверки неравенств Белла были поставлены специальные эксперименты.

Выполнение этих неравенств было проверено (правда, с поляризованными фотонами вместо частиц со спином  $1/2$ , но это эквивалентная ситуация) различными группами экспериментаторов. Первый результат был опубликован Аспектом и др. [Aspect et al. (1981); Aspect et al. (1982)]. Оказалось, что неравенства Белла нарушаются. Следовательно, локальный реализм, или предположение об априорном существовании распределения по проекциям спинов (из которого получены неравенства Белла), экспериментально опровергнуты.

Результаты экспериментов этого типа означают, что реальность нашего мира не соответствует тому простому и интуитивно ясному понятию реальности, которое принято в классической физике. Фактически имеет место то, что можно назвать *квантовой реальностью*. Один из ее признаков — *квантовая нелокальность*, проявившаяся в теореме Белла и в экспериментах типа ЭПР. Квантовая реальность проявляется в специфических особенностях квантовых измерений, которые трудны для понимания из-за классического характера нашей интуиции. Одной из самых ясных демонстраций квантовой реальности являются так называемые квантовые игры, которые будут кратко рассмотрены в разделе 3.4.2.

Обсудим более подробно следствия теоремы Белла и экспериментов Аспекта для квантовой механики и «проблемы измерения».

Эксперименты Аспекта (с учетом теоремы Белла) означают, что обычное, и обязательное для классической физики, представление, что свойства, наблюдаемые при измерении, фактически существуют и до измерения, и что измерение просто устраняет нашу неосведомленность относительно того, какое конкретно свойство существует, оказывается неправильным. В квантовых

измерениях (т.е. для достаточно точных измерений квантовых систем) дело обстоит не так: *свойства, обнаруженные при измерении, могут не существовать до измерения.*

Чтобы объяснить это, обратимся снова к простым формулам, приведенным выше. Мы рассматриваем измерение, которое устанавливает, в каком из двух состояний,  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ , находится система (или, другими словами, каким из двух свойств, обозначенных 1 и 2, система обладает). Измерение дает определенный ответ на этот вопрос, т.е. происходит выбор между номерами 1 и 2, и после измерения система действительно оказывается в состоянии  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ , в соответствии с номером, который появился в результате измерения. Таким образом, свойством, на которое указывает результат измерения, система обладает после измерения.

Но обладала ли система этим свойством до измерения, т.е. была ли она в состоянии  $|\psi_1\rangle$  или в состоянии  $|\psi_2\rangle$  уже до измерения? Ничего подобного. Система до измерения была в состоянии  $|\psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$ , которое в общем случае не идентично ни  $|\psi_1\rangle$ , ни  $|\psi_2\rangle$ .

Свойство, обнаруженное при измерении, не существовало до измерения. Обычное для классической физики понимание реальности, которая познается в измерениях, не имеет места в квантовой физике. В некотором смысле, при квантовом измерении *реальность создается, а не просто познается!* Фактически это означает, что классическое понимание реальности никогда не является правильным, хотя в некоторых случаях, в относительно грубых измерениях, классическое понимание реальности не приводит к грубым ошибкам, т.е. является достаточно хорошим приближением.

А теперь мы должны разъяснить сделанные только что утверждения: в обсуждаемой проблеме нужны точные формулировки, а простые формулировки, которые мы использовали, содержат неточность.

Мы сказали, что измерение обнаруживает некоторое свойство и что система действительно обладает этим свойством после измерения (хотя не обладала им до измерения). На языке формул – после измерения, различающего состояния  $|\psi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle$ , система действительно оказывается в одном из этих состояний.



Это действительно так? Нет, с уверенностью мы можем сделать несколько более слабое утверждение: наше сознание говорит нам, что система находится или в состоянии  $|\psi_1\rangle$ , или в состоянии  $|\psi_2\rangle$ . Так говорит наше сознание (таково наше субъективное ощущение), но так ли это в действительности (объективно) — отдельный вопрос.

Если то, что наше сознание говорит нам, действительно (объективно) происходит, мы можем сформулировать следующее: если результат измерения осознан наблюдателем, то это гарантирует, что система находится в одном из состояний  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ . Однако это невозможно доказать. Только более слабое утверждение доказывается экспериментально (обратите внимание, насколько тонкое различие): если результат измерения осознан наблюдателем, то предположение, что система находится в одном из состояний  $|\psi_1\rangle$  или  $|\psi_2\rangle$ , никогда не приведет к противоречию с дальнейшими наблюдениями, выполненными этим или любым другим наблюдателем.

Предыдущее утверждение относится к ситуации, когда наблюдатель осознал результат измерения (посмотрел на измерительный прибор). Но если наблюдатель не смотрит на измерительный прибор, картина иная, даже после того, как прибор сработал. Тогда состояние полной системы (измеряемая система + измерительный прибор) описывается вектором

$$|\Psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle.$$

Это означает, что ни измеряемая система, ни прибор не находятся ни в каком определенном (чистом) состоянии. Полная система, которую они составляют, находится в запутанном (квантово-коррелированном) состоянии.

Цепочка рассуждений стала теперь настолько сложной, что есть серьезные основания, чтобы выделить в ней главные пункты. Главное для нас — это факт, что суперпозиция, существовавшая до измерения, не исчезает в результате действия прибора, по крайней мере, пока наблюдатель не осознает результат измерения. После измерения суперпозиция  $|\psi\rangle|\Phi_0\rangle = (c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle$  переходит в суперпозицию  $|\Psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ , а не в одно из факторизованных состояний, которые являются компонентами этой суперпозиции.

Так и должно быть. Это должно быть так, потому что квантово-механический закон эволюции линеен, он описывается линейным оператором эволюции или линейным уравнением Шредингера. Такой закон не допускает внезапного исчезновения всех, кроме одного, членов суперпозиции, как предполагается в картине редукции, которая якобы происходит при измерении. Состояние, являющееся суперпозицией векторов  $|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ , не может трансформироваться в один из этих векторов.<sup>9</sup>

Однако мы немедленно вспоминаем, что превращение суперпозиции в одну из компонент этой суперпозиции как раз и происходит при редукции, которая предполагается в обычной, наивной, картине квантового измерения (см. раздел 3.3.1). Наблюдатель всегда субъективно воспринимает (осознает) или  $|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$ , или  $|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ . Он всегда видит, что остается только одна компонента суперпозиции. Именно потому, что это всегда соответствует наблюдениям, изменение, при котором исчезают все члены суперпозиции, кроме одного, было введено в квантовую механику постулатом редукции фон Неймана. Соответствующее преобразование известно как редукция состояния, или проекция фон Неймана, или коллапс волновой функции.

Простое описание квантовых измерений, основанное на картине редукции, никогда не приводит к ошибкам в расчетах вероятностей квантовых эффектов. Это описание, и картина редукции состояния при квантовых измерениях, соответствует вероятностным методам расчетов в квантовой механике. Но мы видели, что это описание несовместимо с линейностью квантовой механики. Это указывает на парадокс или внутреннюю концептуальную проблему теории. Как можно ее решить?

С первых лет существования квантовой механики предполагалось, что квантово-механические системы могут эволюционировать двумя качественно разными способами: пока они не

---

<sup>9</sup> В самом общем случае линейного преобразования одна из компонент суперпозиции может перейти в нулевой вектор. В квантово-механической эволюции это невозможно, потому что эта эволюция не только линейна, но и унитарна. Однако в ситуации (идеального) измерения условие унитарности может быть опущено. Единственного условия линейности достаточно, чтобы предотвратить исчезновение любой компоненты суперпозиции, соответствующей одному из базисных векторов.

измеряются, они эволюционируют линейно, а при измерении они подвергаются редукции.

Этот постулат, принятый в самой распространенной *копенгагенской интерпретации* квантовой механики, всегда прекрасно работал, и так же замечательно продолжает работать и сейчас. С точки зрения практических потребностей, методики расчетов и предсказаний, нет никаких причин отказываться от него. Более того, для практических, расчетных, потребностей этот постулат (и, конечно, его различные чисто технические уточнения и обобщения) несомненно должен быть сохранен. Но почему вообще он может подвергаться сомнению? Если он приводит к правильным предсказаниям, разве это не доказательство его правильности? В физике, кажется, нет никакого другого критерия.

Да, это так. Те, кто делает попытки *заменить постулат редукции чем-то качественно иным*, не имеют надежной опоры. И все же для таких попыток есть основания. Перечислим сейчас *основания, имеющиеся внутри самой квантовой механики*. Заметим, впрочем, что они никоим образом не являются доказательством. Отказ от постулата редукции может быть оправдан, только если заменяющая его теория будет тем или иным образом подтверждаться на практике. В следующих разделах мы укажем на более существенные аргументы в пользу отказа от редукции, но эти аргументы будут связаны с феноменом сознания, то есть с чем-то вне квантовой механики (понимаемой как теория неживой материи).

Итак, что же в самой квантовой механике, в ее обычной формулировке, указывает на необходимость устранить постулат редукции?

Во-первых, для того чтобы избавиться от парадоксальности квантовой механики, продолжаются поиски другого пути, который не опирается на картину редукции. Один из многообещающих путей – отказ от постулата редукции в рамках концепции Эверетта, которая обсуждается ниже. Во-вторых, сам постулат редукции вызывает критику. Рассмотрим кратко эту критику.

Постулат редукции представляется чужеродным в квантовой механике и делает ее *эклeктичной*. Почему система должна эволюционировать по-другому, когда она подвергается изме-

рению? Измерение ведь не что иное, как взаимодействие с некоторой другой системой, традиционно называемой измерительным прибором. Следовательно, эволюция объединенной системы (измеряемая система плюс измерительный прибор) во время этого взаимодействия, т.е. при измерении, должна быть линейной. Суперпозиция не исчезает в ходе этой эволюции, и все компоненты суперпозиции, которые были до измерения, остаются и после него.

Существенно, конечно, что измерительная система является макроскопической, и в большинстве случаев для нее хорошим приближением является классическое описание. Но если классическое описание – это только приближение, то применимо и точное, т.е. квантово-механическое описание. В конце концов, измерительная система состоит из тех же самых микроскопических атомов, хотя и в большом количестве. Именно поэтому полученный в рамках квантового описания вывод, что суперпозиция не может исчезнуть, и дальнейшие следствия из этого вывода, не опровергаются тем фактом, что измерительный прибор является макроскопическим.

Кроме макроскопичности прибора, важно, что в процессе измерения могут возникать неустойчивости, которые эффективно приводят к ситуации, напоминающей редукцию. Однако «вывод» редукции при помощи такого рассуждения (см., например, раздел 2.3 в книге Чернавского [Чернавский (2001)]), также связан с приближениями. Именно поэтому он не может опровергнуть результаты анализа, основанного только на одном обстоятельстве – линейности квантовой эволюции, т.е. на точной теории, являющейся отправной точкой для этих приближений.

В той линии рассуждений, которой мы будем следовать в дальнейшем, основное внимание уделяется общим свойствам квантовой механики. Цель состоит в том, чтобы попытаться, анализируя эти общие свойства (прежде всего, в данном случае, линейность), извлечь максимум возможного для понимания основ теории и ее интерпретации. На этом пути приходится делать шаги, которые иногда выглядят фантастически. Такова интерпретация Эверетта квантовой механики с ее предположением о параллельных мирах.



На наш взгляд, с такими шагами можно согласиться в той мере, в которой они не только решают изначально сформулированную проблему (преодоление парадоксальности квантовой механики), но и существенно расширяют область применения и возможности всей теории. Однако именно это будет достигнуто в ходе рассмотрения и дальнейшего расширения многомировой интерпретации Эверетта.

### 3.4.2. Квантовые игры

Квантовые корреляции, рассмотренные выше в связи с понятием квантовой реальности, используются в различных квантовых информационных устройствах. Например, на квантовой корреляции основана идея квантовых компьютеров и работа уже реальных квантовых криптографических систем. Однако неожиданным образом квантовая реальность проявилась в так называемых *квантовых играх*. В них особенно наглядно проявляется отличие квантовой реальности от классического понятия реальности.

Квантовые игры – это интеллектуальные игры, в которых игроки отвечают на вопросы ведущего. Каждому из игроков, входящих в команду, предлагается вопрос (нужно выбрать один ответ из заданного набора). Правила игры таковы, что гарантированная победа команды игроков представляется невозможной. Более того, кажется, что абсолютная невозможность гарантированной победы может быть строго доказана. Однако на проверку оказывается, что команда игроков может победить с гарантией, если она использует специальные квантовые устройства. Решение парадокса состоит в том, что «доказательство» не учитывает квантовый, а не классический характер реальности, господствующей в нашем мире. Специальные квантовые устройства реализуют преимущества квантовой реальности.

Несоответствие между тем, что кажется очевидным (и даже доказанным), и тем, что фактически справедливо, явным образом демонстрирует классический характер нашей интуиции и контринтуитивный, квантовый характер истинной реальности в нашем мире. Суть таких игр может быть выражена вопросом: «Как выиграть в игре, в которой выиграть нельзя?»

Начнем с простого примера, который не вызывает удивления, если в игре предполагается возможность обмана, но который удивителен тем, что на самом деле никакого обмана нет. Предположим, что игрок создал ЭПР-пару, как объяснено в разделе 3.4.1, одну из частиц взял себе, а другую передал своему оппоненту. После этого он сказал: пожалуйста, измерьте проекцию спина своей частицы на ось  $z$ , а я угадаю, каков будет результат Вашего измерения. Очевидно, что игрок действительно сможет точно предсказать результат измерения, выполненного его оппонентом. Для этого он должен измерить проекцию спина своей частицы. Результат оппонента будет противоположным (из-за антикорреляции между проекциями спинов двух коррелированных частиц). Причиной обязательного совпадения является (анти)корреляция проекций спинов в ЭПР-паре.

Если Вы не знаете о квантовых аспектах этой игры, но будете уверены, что в ней нет обмана, то будете удивлены гарантированно правильным предсказанием игрока.

Более сложные игры организованы так, что обман исключен правилами игры. Вот одна из них, предложенная Д. М. Гринбергом, М. А. Хорном, и А. Цайлингером.

Игра проводится командой из трех игроков А, В и С по следующим правилам:

- Перед игрой разрешены любые приготовления, затем игроки А, В и С изолируются друг от друга, так что во время игры между ними невозможна никакая связь. Например, любые сигналы между ними абсолютно исключены, если расстояние между любой парой игроков таково, что время, необходимое для того, чтобы свет, излученный одним из них, мог достичь другого, больше времени игры ( $l > c\Delta t$ , где  $c$  – скорость света).
- В определенный момент  $t$  каждому игроку задают один из двух возможных вопросов: «Чему равен  $X$ ?» или «Чему равен  $Y$ ?»
- Игрок должен выбрать один из двух возможных ответов на заданный вопрос:  $+1$  или  $-1$ .
- Ответы всех игроков должны быть даны, пока игроки не могут общаться.



Условия игры следующие:

- Или всех трех игроков спрашивают об  $X$ , или одного из них спрашивают об  $X$ , а двух других спрашивают об  $Y$ .
- Если всех трех игроков спрашивают об  $X$ , то команда игроков выигрывает в случае, если произведение их ответов равно  $-1$ . Если одного из игроков спрашивают об  $X$ , а двух других спрашивают об  $Y$ , то команда выигрывает, если произведение их ответов равно  $+1$ .

Рассмотрим, как команда этих трех игроков может выиграть с гарантией. Кажется очевидным, что это невозможно по следующим причинам.

- Так как любая связь во время игры исключена, ответы игроков на все возможные вопросы могут быть подготовлены заранее. Обозначим эти подготовленные числа  $\{X_A, Y_A, X_B, Y_B, X_C, Y_C\}$ . Каждое из них равно  $+1$  или  $-1$  (здесь  $X_i$  — ответ  $i$ -го игрока на вопрос об  $X$ , а  $Y_i$  — ответ  $i$ -го игрока на вопрос об  $Y$ ).
- Для гарантированного выигрыша эти числа должны удовлетворять следующим уравнениям:

$$X_A X_B X_C = -1,$$

$$X_A Y_B Y_C = 1, Y_A X_B Y_C = 1, Y_A Y_B X_C = 1.$$

- Эти уравнения несовместны (произведение всех левых частей — полный квадрат, т.е. положительно, а произведение всех правых частей равно  $-1$ ).

Несмотря на это, кажущееся правильным, доказательство невозможности выиграть, гарантированный выигрыш в этой игре возможен. «Доказательство» не учитывает существования квантово-коррелированных систем. Решение, приводящее к гарантированному выигрышу, состоит в использовании игроками трех частиц со спином  $1/2$  в специальном коррелированном состоянии (оно названо по именам трех физиков, Гринберга, Хорна, и Цайлингера, предложивших эту тройную корреляцию):

$$|GHZ\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|z^+\rangle_A |z^+\rangle_B |z^+\rangle_C - |z^-\rangle_A |z^-\rangle_B |z^-\rangle_C),$$

где  $z^\pm$  означает состояние, в котором соответствующий спин имеет проекцию  $s_z = \pm 1/2$ .

После приготовления такого состояния трех частиц со спином  $1/2$ , эти частицы раздают трем игрокам. В игре каждый из них, прежде чем ответить на вопрос (об  $X$  или об  $Y$ ), измеряет соответствующую проекцию спина находящейся у него частицы ( $s_x$ , если задают вопрос об  $X$ , и  $s_y$  в случае вопроса об  $Y$ ). Ответ должен быть  $+1$ , если соответствующая проекция положительна, и  $-1$  в случае отрицательной проекции.

Можно доказать, что проекции спинов, полученные при измерениях, удовлетворяют следующим уравнениям, которые фактически эквивалентны вышеупомянутым уравнениям, обеспечивающим выигрыш (здесь введены обозначения:  $\sigma_x = 2s_x$ ,  $\sigma_y = 2s_y$ ):

$$\sigma_{xA}\sigma_{xB}\sigma_{xC} = -1,$$

$$\sigma_{xA}\sigma_{yB}\sigma_{yC} = 1, \quad \sigma_{yA}\sigma_{xB}\sigma_{yC} = 1, \quad \sigma_{yA}\sigma_{yB}\sigma_{xC} = 1.$$

Эти уравнения легко получить, если коррелированное состояние  $|GHZ\rangle$  выразить в терминах  $x^\pm$  и  $y^\pm$  вместо  $z^\pm$ . Например, переход к  $x^\pm$  осуществляется по следующим соотношениям:

$$|z^+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|x^+\rangle + |x^-\rangle), \quad |z^-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|x^+\rangle - |x^-\rangle) \quad .$$

С помощью этих формул состояние  $|GHZ\rangle$  представляется в виде:

$$|GHZ\rangle = (|x^+\rangle_A + |x^-\rangle_A)(|x^+\rangle_B + |x^-\rangle_B)(|x^+\rangle_C + |x^-\rangle_C) - (|x^+\rangle_A - |x^-\rangle_A)(|x^+\rangle_B - |x^-\rangle_B)(|x^+\rangle_C - |x^-\rangle_C)$$

или, после простых алгебраических преобразований,

$$2|GHZ\rangle = |x^-\rangle_A |x^-\rangle_B |x^-\rangle_C + |x^+\rangle_A |x^+\rangle_B |x^-\rangle_C + |x^+\rangle_A |x^-\rangle_B |x^+\rangle_C + |x^-\rangle_A |x^+\rangle_B |x^+\rangle_C$$

Эта формула непосредственно показывает, что результат измерения каждым игроком  $x$ -й проекции спина даст  $\sigma_{xA}\sigma_{xB}\sigma_{xC} = -1$ . Действительно, корреляция такова, что либо ответы всех игроков будут «-1», либо один из них ответит «-1», а двое других «+1».

Другие формы состояния  $|GHZ\rangle$  (которые необходимы, чтобы доказать остальные уравнения, гарантирующие выигрыш) могут быть получены аналогичным образом с помощью формул преобразования

$$|z^+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|y^+\rangle - i|y^-\rangle), \quad |z^-\rangle = -\frac{i}{\sqrt{2}}(|y^+\rangle + |y^-\rangle),$$

Таким образом, казавшиеся правильными аргументы в пользу того, что гарантированный выигрыш невозможен, приводят к ошибочным заключениям. Причина в том, что эти аргументы основаны на чисто классической концепции реальности: мы можем подготовить ответы до игры, потому что во время игры связь невозможна. В нашем мире господствует квантовая реальность, согласно которой результаты измерения могут появляться в процессе измерения спинов, причем оказываются определенным образом скоррелированы. В соответствии с этим и правильно скоррелированные ответы игроков появляются во время игры, в то время как заготовить их до игры действительно невозможно.

Учет квантового характера реальности означает иногда контринтуитивные, однако всегда правильные выводы. Преимущества, возникающие из-за квантового характера реальности, используются в так называемых квантовых информационных технологиях для получения неожиданных, но вполне реальных новых возможностей (например, передачи секретных сообщений с защитой от подслушивания, которая гарантирована законами природы, а значит — является абсолютной).

### 3.4.3. Квантовая реальность с различных точек зрения

Рассмотрим кратко две статьи, опубликованные в журнале «Успехи физических наук» в ходе дискуссии по «проблеме из-

мерения» (дискуссия была объявлена в 2000 году по инициативе В. Л. Гинзбурга и начата статьей автора [Менский (2000а)]).

(1) Статья А. В. Белинского [Белинский (2003)] содержит интересное техническое замечание о неравенствах Белла с учетом ошибок детектора. Автор заключает, что эксперименты типа Аспекта, несмотря на конечную точность детектора, надежно опровергают неравенства Белла даже без дальнейшего усовершенствования детекторов, таким образом, экспериментально подкрепляя отсутствие локального реализма в природе.

Но большая часть статьи посвящена другой проблеме. Детальным анализом некоторых примеров реальных или мысленных экспериментов с фотонами Белинский иллюстрирует главную особенность квантовых измерений, порождающую «проблему измерения»: свойство системы, определенное при ее измерении (например, определенная поляризация фотона), возможно, не существовало до измерения. Это положение квантовой теории измерений, которое является центральным в «проблеме измерения», анализировалось и ранее. Однако в приведенных Белинским примерах оно выступает в таком виде, который, возможно, более убедителен для тех физиков, которые привыкли иметь дело с описанием конкретных экспериментальных устройств, а не с абстрактными рассуждениями.

Например, Белинский рассматривает эксперимент, в котором регистрируются единичные фотоны (испускаемые источником столь малой интенсивности, что вероятность одновременного попадания в приемник более одного фотона незначительна). В этом случае, очевидно, можно подсчитать число срабатываний приемника и таким образом найти число поступивших фотонов. Все это кажется настолько очевидным, что мы даже не замечаем, что неумышленно поддаемся искушению использовать интуицию, заимствованную из классической физики.

Но Белинский формулирует вопросы, которые не позволяют впасть в такое искушение: «Принято считать, что фотоотсчетам, или всплескам фототока приемника, соответствует прибытие фотонов. Но так ли это? Существуют ли кванты в самом световом поле? Приемник измеряет количество фотонов в поле. Но существует ли определенное значение этого количества до момента измерения?»

И оказывается, что простыми экспериментами можно доказать, что ответы на эти вопросы отрицательны: световое поле не может быть представлено как ансамбль определенно-го числа фотонов, то есть число фотонов не определено до момента измерения. Например, источник фотонов может быть сделан таким, что в какие-то моменты регистрируется по одному фотону, а в других случаях – по два фотона. Световое поле должно, по-видимому, состоять из одиночных и парных фотонов. Однако можно экспериментально доказать, что это не так. Было бы неуместно обсуждать здесь подробности. Заинтересованный читатель может обратиться к оригинальной статье [Белинский (2003)], в которой детально прослежена логика экспериментаторов, опровергающих классическое описание числа фотонов.

(2) Чтобы проанализировать влияние сознания наблюдателя, А.Д. Панов [Панов (2001)] использует понятие декогеренции, особо важное, бесспорно, в этой ситуации. Панов обсуждает декогеренцию, происходящую в материальной субстанции, ответственной за осознание наблюдателем результата измерения (т.е. в определенной материальной структуре в мозгу). Желание свести все к обычным физическим процессам, происходящим в физических системах, вполне естественно для физиков и всегда являлось одним из основных этапов работы над проблемой. И физически ясное явление декогеренции – несомненно подходящий инструмент для того, чтобы попытаться реализовать такое стремление и свести процесс сознания к физическим процессам в мозгу.

Панов делает очень важное наблюдение, что запутывание двух квантовых систем (в данном случае, измеряемой системы и материальной субстанции, в которой результат измерения отражается, или воспринимается) приводит к декогеренции обеих систем. Матрица плотности измеряемой системы после взаимодействия с прибором содержит компоненты, соответствующие всем результатам измерения, и то же утверждение справедливо для матрицы плотности мозга наблюдателя.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Панов говорит о матрице плотности «сознания наблюдателя», но фактически он подразумевает состояние некоторой материальной структуры в теле наблюдателя, например, в его мозге.

Поясним это утверждение. Рассмотрим введенные ранее состояния  $|\Psi_1\rangle = |\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$  и  $|\Psi_2\rangle = |\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$  измеряемой системы и прибора, соответствующие определенным результатам измерения. Как мы видели, в реальности после измерения возникает состояние  $c_1|\Psi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle$ . Включим теперь в наше описание наблюдателя (тело наблюдателя или, скажем, мозг наблюдателя). Когда измерение уже произведено, но наблюдатель еще не осознал его результат (например, не посмотрел на шкалу прибора), объединенное состояние измеряемой системы, прибора и наблюдателя есть  $(c_1|\Psi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle)|\chi_0\rangle$ . Но как только наблюдатель понял результат измерения (например, фотоны, испускаемые устройством, достигают его глаза и его мозг должным образом реагирует на этот сигнал), состояние принимает вид

$$|\Omega\rangle = c_1|\Psi_1\rangle|\chi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle|\chi_2\rangle$$

то есть возникает запутывание измеряемой системы с прибором и наблюдателем.

Но тогда и измеряемая система, и измерительный прибор, рассматриваемые отдельно от наблюдателя, не могут характеризоваться определенным вектором состояния. Вместо этого измеряемая система вместе с прибором (но без наблюдателя), могут быть охарактеризованы матрицей плотности:

$$\rho_\psi = \text{Tr}_\chi (|\Omega\rangle\langle\Omega|) = |c_1|^2|\Psi_1\rangle\langle\Psi_1| + |c_2|^2|\Psi_2\rangle\langle\Psi_2|$$

Эта матрица плотности описывает не чистое состояние, а смешанное состояние измеряемой системы и прибора, которые рассматриваются как объединенная система. Матрица плотности означает, что эта система с вероятностью  $|c_1|^2$  находится в чистом состоянии  $|\Psi_1\rangle$  и с вероятностью  $|c_2|^2$  — в чистом состоянии  $|\Psi_2\rangle$ . Таким образом, система, включающая измеряемую систему и прибор, подвергается декогеренции, которая вызвана взаимодействием этой системы с наблюдателем.

Существенно, однако, что состояние наблюдателя в этом случае также подвергается декогеренции.

Действительно, если исходить из запутанного состояния  $|\Omega\rangle$  и попытаться описать состояние только наблюдателя, то мы можем сделать это, снова применяя процедуру взятия частичного следа, но в этом случае след должен быть взят по всем





системам, кроме непосредственно наблюдателя. Для наблюдателя, рассматриваемого как физическая система, мы тогда получаем матрицу плотности

$$\rho_\chi = \text{Tr}_\Psi (|\Omega\rangle\langle\Omega|) = |c_1|^2 |\chi_1\rangle\langle\chi_1| + |c_2|^2 |\chi_2\rangle\langle\chi_2|$$

Смешанное состояние наблюдателя, описываемое этой матрицей плотности, интерпретируется очевидным образом: он находится в одном из чистых состояний  $|\chi_1\rangle$  и  $|\chi_2\rangle$  с соответствующими вероятностями  $|c_1|^2$  и  $|c_2|^2$ . Существенно, что смешанные состояния с одной стороны наблюдателя, а с другой — измеряемой системы вместе с измерительным прибором, характеризуются тем же самым распределением вероятностей  $\{|c_1|^2, |c_2|^2\}$ .

Хотя мы для простоты говорили о состоянии наблюдателя, в действительности мы имеем дело с некоторым материальным носителем сознания наблюдателя (например, с некоторой структурой в его мозге). Мы видим, что рассматривая эту структуру, мы получаем картину декогеренции, которая в точности соответствует декогеренции материальных систем вне наблюдателя.

Такой анализ, несомненно, полезен для понимания того что происходит. Но решает ли это проблему измерения?

Очевидно, что в описании измерения мы не можем ограничиться только описанием декогеренции наблюдателя, но должны попытаться сделать еще один шаг и сформулировать следующий вопрос: что в действительности происходит после измерения? Наблюдатель после измерения остается в одном из чистых состояний  $|\chi_1\rangle, |\chi_2\rangle$  или мы должны считать, руководствуясь видом вектора состояния  $|\Omega\rangle$ , что ни одно из этих состояний не может исчезнуть, и все они сохраняются как компоненты суперпозиции  $|\Omega\rangle$ ? Если мы выбираем последнее, мы опять сталкиваемся с парадоксальной ситуацией и «проблемой измерения»: квантовая механика заставляет нас считать, что оба состояния  $|\chi_1\rangle$  и  $|\chi_2\rangle$  продолжают существовать (в суперпозиции), в то время как «житейская мудрость» (здоровый смысл) гласит, что наблюдатель всегда осознает только одно из них.

Иногда можно встретиться с мнением, что явление декогеренции устраняет «проблему измерения». Аргументы могут

быть такими же, как в статье Панова. Мы, тем не менее, даже с учетом такого рода аргументации, придерживаемся точки зрения, что декогеренция, значительно проясняя ситуацию с квантовыми измерениями, не устраняет все вопросы, которые привели к этой проблеме. Чтобы продвинуться дальше, по нашему мнению, анализ должен быть продолжен. Следуя этой логике, мы возвращаемся к обсуждению роли сознания в квантовых измерениях.

## **3.5. Проблема измерения: стадии исследования**

### **3.5.1. Формулировка проблемы**

Проблему, которую мы попытались очертить, часто называют «проблемой измерения». Она была поставлена на заре квантовой механики и отразила стремление выйти за рамки копенгагенской интерпретации (связанной, прежде всего, с именем Бора), которая блестяще решала практические задачи, но у некоторых физиков вызывала неудовлетворение с концептуальной точки зрения. Попытки решить проблему измерения были предприняты многими выдающимися физиками, включая Паули, Шредингера, Гейзенберга, Эйнштейна (и, конечно, самого Бора с его блестящим анализом специфических черт квантовой механики). Однако и сейчас эту проблему нельзя считать решенной.<sup>11</sup>

Не очень легко проследить тенденцию отношения физического сообщества к «проблеме измерения», потому что каждое поколение физиков начинает постигать ее, в каком-то смысле, заново и в состоянии внести что-то новое в ее решение только после длительного и трудного периода освоения проблемы. И все же, как нам кажется, в исследовании этой проблемы можно выделить три качественно различных этапа.

### **3.5.2. Энтузиазм и оптимизм**

Первый этап, когда все отцы-основатели квантовой физики в той или иной мере прикоснулись к этой теме, отличался

---

<sup>11</sup> Мы думаем, что эта проблема фактически решена интерпретацией Эверетта (см. ниже), но это мнение не является общепринятым.

энтузиазмом и оптимизмом исследователей. Энтузиазм и интерес к вопросу поддерживался тем, что эта проблема выводила физиков в совершенно новую, прежде неизвестную и потому интересную область метанауки и даже философии, заставляя сопоставлять имеющиеся и появляющиеся вновь конкретные положения науки с самыми общими методологическими, а часто и с мировоззренческими вопросами. Оптимизм, всегда естественный на ранней стадии, увеличивался еще и потому, что в исследовании участвовали чрезвычайно мощные интеллектуалы.

В этот период исследования велись по разным направлениям. Но серьезные успехи были достигнуты лишь в одном из них: была сформулирована и отшлифована до состояния четкого алгоритма копенгагенская интерпретация квантовой механики, основанная на постулате редукции фон Неймана. Эта интерпретация фактически была компромиссом, позволяющим работать в квантовой механике, не сомневаясь в корректности этой работы. По существу концептуальные трудности не были преодолены, но те, кого они не интересовали, могли забыть о них, не боясь потерять ориентацию в практических квантовомеханических расчетах.

### *3.5.3. Маргинализация*

Второй этап начался, когда стало ясно, что первый натиск мало что внес в решение «проблемы измерения» кроме, возможно, лучшего понимания самой проблемы, ее необычности и ее масштаба.

Этот этап характеризовался почти всеобщей верой физиков в копенгагенскую интерпретацию, а в результате — к маргинализации «проблемы измерения» с ее требованием уйти от этой всеми признанной интерпретации. Прошло время, когда понимание квантовой механики (на интуитивном уровне) казалось, и действительно было, необходимым для эффективной работы. Теперь уже существовала четко сформулированная система правил, в рамках которой для получения результатов требовалась только математическая проработка конкретной проблемы, т.е. расчеты. Вопрос о понимании большинству физиков стал уже казаться лишним, неинтересным.

Характер работ по «проблеме измерения», которые все же время от времени появлялись, изменился и стал более схоластичным. Вместо смелых новых решений предлагались другие формулировки, в которых изменения состояли в изменении столь тонких словесных нюансов, что их смысл был ясен (и интересен) лишь узкому кругу активных участников обсуждения. Большинство физиков считало эту дискуссию вообще не имеющей отношения к физике.

### *3.5.4. Многомировая интерпретация Эверетта*

В 1957 году молодой американский физик Хью Эверетт [Everett (1957)] представил очень смелую и принципиально новую интерпретацию квантовой механики, которую позже назвали многомировой интерпретацией. Она обозначила начало нового этапа в исследовании «проблемы измерения». Первоначально работа Эверетта была замечена немногими. Среди тех, кто заинтересовался этой работой, были такие известные физики, как Брайс ДеВитт и Джон Арчибалд Уилер [DeWitt & Graham (1973)], но работа Эверетта в то время осталась незамеченной широким научным сообществом. Однако она сыграла и продолжает играть ведущую роль на новом этапе.

Этот новый этап по-настоящему начался примерно два десятилетия назад и продолжается до сих пор. Интерес к «проблеме измерения» резко возрос, количество людей, занимающихся ею, существенно увеличилось. Для таких изменений были причины. Квантовая механика изменилась по существу, превратившись из умозрительной и экзотической в практически нужную, техническую науку. Общее число физиков, вовлеченных в нее, стало намного больше, чем прежде. То, что раньше демонстрировалось с помощью мысленных экспериментов, теперь стало возможно воплотить «в железе». Кроме того, все предыдущее развитие квантовой механики показало, что она может найти приложения в самых неожиданных областях, и для поиска и последующего освоения новых приложений требовались люди, не скованные догмами. Все это изменило саму атмосферу квантово-механического сообщества и значительно умерило его консерватизм.

Были и более конкретные причины для возобновления интереса к концептуальным проблемам квантовой механики, к «проблеме измерения». Возникли потребности расчета не только ансамблей (коллективов) квантовых систем (атомов, электронов, фотонов, и пр.), но и индивидуальных систем (единственного электрона в одноэлектронных устройствах, единственного иона в магнитной ловушке и т.п.). Для описания поведения таких систем «ансамблевая» идеология уже не совсем подходила. Нужно было уметь описывать состояние не только ансамбля систем, но и индивидуальной системы. Более того, для чисто практических нужд (скажем, в квантовой оптике) было необходимо рассчитывать не одно измерение, а серию измерений над одной и той же индивидуальной системой, или измерение, непрерывное во времени. В этих условиях настойчиво повторяющееся в учебниках по квантовой механике утверждение, что вектор состояния (волновая функция) описывает не индивидуальную систему, а квантовый ансамбль, стало все больше вызывать неудовлетворение. Ансамблевая идеология, в которой концептуальные проблемы вообще не возникают, стала явно недостаточной.

Кроме того, появились качественно новые приложения квантовой механики, для реализации которых потребовалось гораздо более глубокое понимание специфического характера поведения квантовых систем. Эти новые приложения, объединенные общим названием «*квантовая информатика*», включают квантовую криптографию, квантовую телепортацию, и, прежде всего, квантовый компьютеринг. Возникшие на этой основе новые технологии использовали те самые особенности квантовых систем, которые порождают «проблему измерения». Для разработки квантово-информационных систем вообще и квантовых компьютеров в частности потребовалось значительно более глубокое понимание сути квантовой механики и ее отличий от классической. Помимо этого нужно было уметь корректно описывать поведение таких систем, которые обладают одновременно и квантовыми, и классическими свойствами.

Конечно, нельзя сказать, что для решения практических технологических задач требуется сначала найти решение «проблемы измерения». Однако для разработки методов решения прак-

тических задач требовалось работать на чрезвычайно высоком уровне понимания квантовой механики, близком к уровню, на котором формулируется эта проблема. Это расширило круг людей, интересующихся концептуальными проблемами квантовой механики, и круг активно работающих в этой области.

### **3.6. «Многомировая» интерпретация и разделение альтернатив**

Какое направление принимает гонка в поисках решения концептуальных проблем? Не претендуя на полный охват, упомянем лишь одно направление, которое, видимо, является основным. Это возврат к временно забытой концепции (или интерпретации) Эверетта [Everett (1957)], известной также как многомировая интерпретация квантовой механики.

#### *3.6.1. Относительные состояния*

Сам Эверетт называл предложенную им концептуальную конструкцию *интерпретацией квантовой механики, основанной на понятии относительного состояния*; однако позднее, после работ Уилера и ДеВитта [DeWitt & Graham (1973)], она стала известна как многомировая интерпретация. Это название связано с тем, что концепция Эверетта допускает существование многих (фактически – бесконечного числа) классических реальностей, которые можно наглядно представить как множество классических миров. Многомировая, или эвереттовская, интерпретация, которую ранее считали слишком фантастической, в наше время активно обсуждается в научном сообществе и принимается многими учеными. Были тщательно изучены многие аспекты этой интерпретации и предложены различные варианты ее развития (см., например, в работе Вайдмана [Vaidman (2002)] достаточно полный обзор литературы по этому вопросу).

Далее мы, несколько не претендуя на полный обзор всех точек зрения на интерпретацию Эверетта, осветим лишь некоторые логически завершенные направления рассуждений, имеющие, по нашему мнению, хорошие перспективы.

Прежде всего, поясним интерпретацию (концепцию) Эверетта, следуя логике рассуждений, изложенной в предыдущих разделах.

Мы привели правдоподобные аргументы, свидетельствующие о том, что постулат редукции фон Неймана чужд квантовой механике и был принят в ней (ценой эклектичности) только для того, чтобы быстро и легко обойти концептуальные проблемы, не решая их по существу, и сразу перейти к практическим расчетам.

В случае редукции фон Неймана от исходной суперпозиции (в использованном ранее примере)  $c_1|\Psi_1\rangle + c_2|\Psi_2\rangle$  остается лишь одна компонента (например,  $|\Psi_1\rangle$ ) или, может быть,  $|\Psi_2\rangle$ ). Но эта картина противоречит линейности квантовой механики, требующей, чтобы сохранились все члены суперпозиции, существовавшие вначале. При измерении происходит лишь запутывание измеряемой системы и окружающей среды (оборудования, измерительного прибора), т. е. суперпозиция принимает вид  $c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ .

Концепцию Эверетта можно трактовать как попытку всерьез отнестись к этому аргументу и последовательно его учесть.

Следуя логике Эверетта, мы попытаемся быть последовательными и не «портить» квантовую механику чуждым ей постулатом редукции, а наоборот, будем опираться на присущую квантовой механике линейность. Тогда приходится сделать вывод, что после взаимодействия, которое мы называем измерением, состояние системы и прибора примет вид  $c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ . Вопреки копенгагенской интерпретации с принятым в ней постулатом фон Неймана, ни от одной из компонент этой суперпозиции отказаться нельзя. Все компоненты суперпозиции нужно считать «одинаково реальными».<sup>12</sup>

Если от этих компонент суперпозиции не отказываться, все они должны быть интерпретированы. Это и сделал Эверетт. В концепции Эверетта (точнее, в эквивалентной ей многомировой интерпретации) предполагается, что различные компоненты суперпозиции соответствуют различным классическим реальностям, или классическим мирам. Эти реальности, или миры, как предполагается, совершенно равноправны, то есть ни один из них не более реален, чем другие. В результате мы получаем картину многих миров в смысле Эверетта-Уилера-ДеВитта.

---

<sup>12</sup> В общем случае суперпозиция может включать много или даже бесконечное число компонент, в зависимости от типа измерения.

Это одна из формулировок *квантовой реальности*. Различные компоненты суперпозиции представляют собой различные классические реальности, которые несовместимы друг с другом, альтернативны друг другу. Однако лишь все эти альтернативные классические реальности (проще говоря, *классические альтернативы*), взятые вместе, представляют то, что может быть названо *квантовой реальностью*.

Эту линию аргументации нужно сравнить и как-то согласовать с тем, что любой экспериментатор наблюдает лишь один (из всех возможных) результат измерения, и его опыт, как кажется, противоречит равноправной трактовке всех результатов (всех «классических реальностей»). В этом пункте существенным становится *сознание наблюдателя*.

### 3.6.2. Разделение альтернатив сознанием

Противоречие, упомянутое в конце предыдущего раздела, фактически относится не к тому, что существует, а к тому, что наблюдатель воспринимает (осознает). То есть, это кажущееся противоречие относится к сознанию наблюдателя.

Как же быть с сознанием в многомировой интерпретации квантовой механики? Ведь каждый наблюдатель видит только один результат измерения из всех возможных. Не противоречит ли это концепции многих миров? Кажущееся противоречие разрешается очень просто: сознание наблюдателя как бы расщепляется (разделяется) на «компоненты», по одному для каждого из параллельных (эвереттовских) миров (альтернативных классических реальностей). Тогда в каждом из классических миров наблюдатель видит то, что происходит в этом мире. Поясним это, пользуясь формулами.

Обозначим вектором  $|\chi_0\rangle$  начальное состояние наблюдателя (точнее, состояние его тела, или его мозга), когда он еще не осознал результаты измерения (возможно, оно не закончилось, или он еще не посмотрел на приборы). Пусть  $|\chi_1\rangle$  (соответственно  $|\chi_2\rangle$ ) обозначает состояние наблюдателя в тот момент, когда он уже знает, что измерение дало результат 1 (соответственно 2). Тогда тройная система (измеряемая система + прибор + наблюдатель) до измерения находится в состоянии  $(c_1|\psi_1\rangle$



$+ c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle|\chi_0\rangle$ , после измерения, но до осознания наблюдателем его результатов – в состоянии  $(c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle)|\chi_0\rangle$ , а после осознания результатов – в состоянии  $c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle|\chi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle|\chi_2\rangle$ .

Эвереттовская интерпретация этого выражения очевидна: в каждом из классических миров наблюдатель видит (осознает) то, что произошло именно в этом мире. В мире, обозначенном номером 1, наблюдатель находится в состоянии  $|\chi_1\rangle$ . Это означает, что он осознал, что измерение дало результат 1, то есть, что измеряемая система и прибор находятся в состоянии  $|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$ . Аналогично, в мире с номером 2 наблюдатель находится в состоянии  $|\chi_2\rangle$ , т.е. в его сознании картина происходящего соответствует состоянию  $|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$  измеряемой системы и прибора (см. рис.4.1 на стр.108).

Таким образом, *сознание наблюдателя расслаивается, разделяется, в соответствии с тем, как квантовый мир разделяется на множество альтернативных классических миров*. В нашем примере только две альтернативы; в общем случае число альтернативных классических миров оказывается равным числу альтернативных результатов измерения. Заметим, однако, что число классических миров на самом деле может быть произвольно большим, даже бесконечным, и после измерения они распадаются на классы (в этом случае также бесконечные), соответствующие альтернативным результатам измерения.

В обычной (копенгагенской) картине измерения происходит редукция состояния или, что то же, выбор одного альтернативного результата измерения из всех возможных. Это можно назвать *выбором альтернативы*. Все альтернативы, кроме выбранной, после редукции исчезают. Переходя к интерпретации Эверетта, мы видим, что никакой редукции, или выбора единственной альтернативы, не происходит. Вместо этого состояние квантового мира расслаивается, или разделяется, на альтернативные «классические реальности», или параллельные миры (миры Эверетта).

Сознание наблюдателя воспринимает различные классические миры независимо друг от друга, или, говоря кратко, *сознание разделяет альтернативы*. Условно можно сказать, что сознание расслаивается на компоненты, каждая из которых

воспринимает только один классический мир. Субъективно наблюдатель воспринимает происходящее так, будто существует только один классический мир, именно тот, который он видит. В рамках концепции Эверетта можно сказать, что имеется много «двойников» наблюдателя, по одному в каждом из параллельных миров. Ощущения каждого из этих «двойников» дают ему картину того мира, в котором «живет» именно он.

В интерпретации Эверетта возникает некоторая двойственность, довольно трудная для осмысления. Все альтернативы реализуются, и сознание наблюдателя расщепляется между всеми альтернативами. В то же время индивидуальный наблюдатель субъективно воспринимает происходящее так, будто существует единственная альтернатива, в которой он находится. Другими словами, сознание в целом расщепляется между альтернативами, но одна компонента сознания субъективно воспринимает только одну альтернативу.

Чтобы избежать возможной ошибки, заметим, что в каждом эвереттовском мире все наблюдатели видят одно и то же, их наблюдения согласованы друг с другом (если, конечно, не учитывать возможность чисто человеческих ошибок, но мы имеем в виду идеальных наблюдателей). Так получается потому, что, вследствие линейности квантово-механической эволюции, начальное состояние

$$(c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle)|\Phi_0\rangle|\chi_0^{(1)}\rangle|\chi_0^{(2)}\rangle$$

измеряемой системы, прибора и двух наблюдателей переходит в состояние

$$c_1|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle|\chi_1^{(1)}\rangle|\chi_1^{(2)}\rangle + c_2|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle|\chi_2^{(1)}\rangle|\chi_2^{(2)}\rangle.$$

Состояния, включающие «перекрестные» факторы  $|\chi_1^{(1)}\rangle|\chi_2^{(2)}\rangle$  или  $|\chi_2^{(1)}\rangle|\chi_1^{(2)}\rangle$ , которые означали бы несогласованность наблюдений, никак не могут появиться. Подчеркнем, что это не особое предположение, а простое математическое следствие обычного квантово-механического формализма.

### 3.6.3. Обсуждение концепции Эверетта

Такова вкратце концепция Эверетта. На первый взгляд она действительно кажется фантастической и слишком сложной для осмысления. Но это не совсем так. Во-первых, концепция

Эверетта логически следует из единственного и, как кажется, вполне естественного предположения, что линейность квантовой механики не нарушается при взаимодействии измеряемой системы с измерительным прибором и последующем воздействии прибора на наблюдателя.

Во-вторых, вся картина кажется более фантастической, чем она есть на самом деле, когда, стремясь выразиться наглядно, говорят о многих классических мирах. На самом деле картина многих миров не только чрезмерно драматизирует ситуацию, но может и вводить в заблуждение (и весьма часто вводит) тех, кто знакомится с ней, не имея достаточного опыта анализа концепции Эверетта.

Лучше всего вспоминать время от времени (и обязательно вспоминать в те моменты, когда возникают трудности или сомнения), что никаких «многих классических миров» как миров физических, реальных, на самом деле вообще нет. Есть только один физический мир, это мир квантовый, и он находится в состоянии суперпозиции. Просто каждая компонента суперпозиции, взятая в отдельности от остальных, представляет картину того, что наше сознание могло бы воспринимать как картину классического мира, а разным компонентам суперпозиции соответствуют картины разных классических миров. То, что мы называем «классическим (эвереттовским) миром», является только одной «классической проекцией» состояния квантового мира. Эти различные проекции создаются сознанием наблюдателя (осознаются субъективно), в то время как сам квантовый мир существует объективно, независимо от какого бы то ни было наблюдателя.

Если использовать выражение «различные компоненты суперпозиции» вместо упрощенного выражения «различные классические миры», то исчезают многие недоразумения, встречающиеся в популярной литературе и в дискуссиях по этой проблеме. Например, в случае недостаточного понимания концепции Эверетта, многомировая картина измерения может создать иллюзию, что в момент измерения один классический мир превращается в несколько (или даже в бесконечное количество) миров. При этом иногда даже говорят о чудовищном несохранении энергии при таком «размножении миров», или «ветвлении

мира». Людям, которые делают эту ошибку, кажется, что они нашли убийственный аргумент против интерпретации Эверетта.

На самом деле, разумеется, в интерпретации Эверетта ничего подобного нет. До измерения, так же как после него, существует единственный вектор состояния, который описывает состояние квантового мира. В момент измерения (более точно, в момент взаимодействия между измеряемой системой и прибором) происходят определенные изменения в этом состоянии и в векторе, описывающем его: возникает запутывание измеряемой системы и измерительного прибора (или, в более общем случае, измеряющей среды). Ничего кроме такого изменения состояния не происходит. Никакого «размножения миров» нет и в помине.

Для формального описания такого изменения нужно представить вектор состояния как суперпозицию нескольких компонент и показать, как каждая из этих компонент изменяется при измерении (при взаимодействии измеряемой системы с прибором). Этот анализ подробно обсуждался в предыдущих разделах.

Сделаем еще одно замечание относительно некоторых технических деталей (в принципе, не важных). Не только картина «ветвления мира» является слишком упрощенной, но таким же «упрощением» является представление, что измерение происходит в некоторый момент времени одновременно во всех точках конечной области (в которых волновая функция измеряемой системы отлична от нуля). Такое представление не может быть абсолютно точным. Оно несовместимо, в частности, со специальной теорией относительности, в которой одновременность событий в различных точках вообще не может быть определена. Все эти трудности возникают из-за идеализации, содержащейся в понятии мгновенного измерения. Трудности исчезают при переходе к картине непрерывного измерения (в этой связи, см. работу [Mensky & von Borzeszkowski (1995)], в которой измерение положения элементарной частицы обсуждается в рамках релятивистской теории). Позже, в разделе 5.1, мы обсудим непрерывное измерение более подробно и в этой связи введем другой метод описания альтернатив, при помощи коридоров путей. При таком описании вопрос о «размножении» классических миров вообще не возникает.

Есть одно действительно существенное возражение против концепции Эверетта. Оно состоит в том, что эту концепцию невозможно проверить, или, по крайней мере, так кажется на первый взгляд. Поскольку все формулы в ней – те же самые, что и в обычной квантовой механике, то и предсказания, полученные в рамках этой концепции, не могут отличаться от тех, которые следуют из обычных квантово-механических расчетов, выполненных в рамках копенгагенской интерпретации. Именно поэтому концепция Эверетта – просто иная интерпретация квантовой механики, а не иная квантовая механика.

Поэтому на первый взгляд многомировую интерпретацию невозможно подтвердить или опровергнуть опытом. В некотором смысле это действительно так. Это серьезный недостаток, ибо конструирование довольно сложной (концептуально) интерпретации, которую невозможно проверить, кажется слишком высокой ценой за создание теории более последовательной в чисто логическом плане. По этой причине некоторые последователи Эверетта предложили модифицировать его концепцию так, чтобы она стала проверяемой.

Мы считаем, однако, что даже без всякой модификации концепция Эверетта может быть проверена опытами или, скорее, наблюдениями. Но это наблюдения особого рода, а именно, *наблюдения над индивидуальным сознанием*. С учетом этого интерпретация Эверетта лишается единственного серьезного недостатка, который в ней можно найти. Эта возможность будет подробно обсуждаться позже, а сейчас попробуем уточнить, как следует понимать сознание в рамках концепции Эверетта.

### **3.7. Заключение:**

#### **Субъективный аспект квантовой механики**

Если ограничиться очень краткой формулировкой, особенность квантовой механики (точнее, квантовой физики, включая релятивистскую физику), внутренне присущая ей и отличающая ее от всей остальной физики, состоит в том, что попытки представить процесс измерения в ней как полностью объективный, абсолютно независимый от наблюдателя, воспринимающего ре-

зультат измерения, не достигли успеха. Выражаясь еще проще, скажем, что описание квантовых измерений (по крайней мере, чтобы оно было логически полным, последовательным) должно включать не только измеряемую систему и измерительное устройство, но также и наблюдателя или, точнее, сознание наблюдателя, в котором фиксируется результат измерения.

Эта особенность квантовой механики противоречит нашей интуиции и неизбежно приводит к недоразумению при первом знакомстве с этой наукой. Возникающий в этой связи комплекс вопросов наиболее часто объединяется под общим названием «проблема измерения». Несколько десятилетий, которые прошли со времени появления квантовой механики, показали, что попытки удовлетворительно решить эту проблему, или отбросить ее как ненаучную, были неудачны.

Мы полагаем, что главная причина этой неудачи состоит в (явном или неявном) убеждении физиков, что проблема должна быть решена в рамках полностью объективной науки. В последующих главах мы покажем, что в решении «проблемы измерения» можно достичь успеха, если отказаться от этого произвольно навязанного квантовой механике требования.

«Проблема измерения», касающаяся парадоксальных особенностей квантовой механики, имеет особый статус. Даже вполне квалифицированные физики порой недостаточно ясно понимают существо этой проблемы. Частично это связано с тем, что концептуальные проблемы квантовой механики не играют большой роли при практических расчетах квантовых систем, и поэтому неинтересны физикам, ориентированным на практические задачи. Сложилось мнение, разделяемое многими, что «проблема измерения» является схоластической, искусственной, что она «притянута за уши», что это вообще не физика. Но если вдуматься, то уже тот факт, что эта проблема исследовалась многими выдающимися физиками, едва ли позволяет игнорировать ее так легко.

Мы объяснили в этой главе, почему процедура редукции состояния (коллапс волновой функции), включенная в общепринятое описание квантового измерения, является по существу отходом от квантовой механики. Вместо этого можно использовать понятие «сознания наблюдателя», введя его явно

в описание измерения. Это сделано в интерпретации Эверетта (многомировой интерпретации) [Everett (1957); Zurek (1998)].

В следующей главе мы, следуя интерпретации Эверетта, перейдем к Расширенной концепции Эверетта (РКЭ), которая опирается на предположение об идентификации «сознания наблюдателя» с разделением квантового мира (в субъективном восприятии этого *квантового* мира) на классические альтернативы, соответствующие альтернативным результатам измерений [Mensky (2000a)].

Особая роль «сознания наблюдателя» лежит в основе многомировой интерпретации. Однако в РКЭ постулируется полная идентификация сознания с тем «разделением альтернатив», которое происходит при измерении. Это приводит к радикальной смене точки зрения на проблему в целом, и особенно на феномен сознания. В результате появляется прямая связь между физикой и психологией и, с более общей точки зрения, между сферой материального (представленной естественными науками) и сферой духовного (представленной гуманитарными науками и другими способами познания духовной жизни человека).

## Глава 4

# Сознание в параллельных мирах

«Общая проблема соотношения между психикой и физикой, между внутренним и внешним миром, едва ли может считаться решенной в концепции «психофизического параллелизма», введенной в прошлом столетии. Все же, возможно, современная наука приблизила нас к более удовлетворительной концепции этого соотношения, когда она установила принцип дополнительности в физике. Было бы лучше всего, если бы физику и психику можно было понимать как дополнительные аспекты одной и той же реальности».

*В. Паули*

Письмо Паули к Пайсу от 17 августа 1950. Письмо 1147 в von Meyenn (1996), p. 152. Цитируется по [Atmanspacher, Primas (2006)].

Квантовая механика – особая ветвь физики, которая появилась в начале XX века и радикально изменила представления ученых о том, что такое реальность. Оказывается, что это новое понятие реальности важно не только для внутренних нужд физики, но и для намного более общих задач объяснения человеческого познания.

В частности, понятие квантовой реальности может объяснить, что является сознанием и почему сознание иногда де-



монстрирует мистические черты, в частности, сверхинтуицию и вероятностные чудеса. Мы покажем это в настоящей главе и более детально разработаем связанные с этим идеи в последующих главах.<sup>1</sup>

В качестве отправной точка для анализа требуется понятие *квантовой реальности*. Мы сформулируем здесь это весьма сложное и контринтуитивное понятие простейшим возможным способом (который, конечно, тоже не слишком прост для восприятия). Именно, учтем, что реальность квантового мира адекватно представляется как сосуществование параллельных классических реальностей (классических альтернатив) или, эквивалентно, *параллельных миров*.

Вместо термина «Вселенная» (по-английски Universe), обычно используемого для нашего мира (рассматриваемого как классический), можно использовать термин «Альтерверс» (Alterverse) для мира, в котором господствует квантовая реальность, представляемая как суперпозиция параллельных классических альтернатив (параллельных миров).<sup>2</sup>

Ясно, что субъективный опыт жизни в Альтерверсе может значительно отличаться от жизни во Вселенной. Содержание этой книги можно считать попыткой ответить на вопрос: «Как жизнь в Альтерверсе отличается от жизни в обычной классической Вселенной («Универсе»)?»

Для читателей, знакомых с квантовой физикой, понятие квантовой реальности было детально изложено в предыдущей главе, но эти детали не обязательны для чтения этой и последующих глав.

---

<sup>1</sup> Идея Паули и Юнга о прямой связи квантовой механики с сознанием возникла из анализа «синхронизмов». Юнг использовал этот термин для случающихся иногда странных, необъяснимых совпадений. В контексте нашего подхода эти явления могут интерпретироваться как своего рода вероятностные чудеса.

<sup>2</sup> Термин введен по аналогии с термином «Мультиверс» (Multiverse), принятым в современной космологии для обозначения сложной геометрии, напоминающей множество вселенных, существующих рядом друг с другом.

## 4.1. Параллельные миры (классические альтернативы) как квантовая реальность

Одно из основных (фактически самое важное) отличий квантовой механики от классической физики — то, что она допускает суперпозицию состояний. Например, точечная частица и в классической, и в квантовой механике может быть локализована в точке  $A$  или в точке  $B$ . Однако, в квантовой механике возможна суперпозиция этих двух локализованных состояний частицы. Если частица находится в состоянии суперпозиции  $\psi = \psi_A + \psi_B$ , нельзя сказать, в какой из двух точек,  $A$  или  $B$ , она находится. И это происходит не из-за неполного знания, так как состояние частицы  $\psi$  известно. Просто это состояние не является «локализованным в единственной точке», несмотря на то, что частица точечная (в данном случае частица локализована на множестве двух точек,  $A$  и  $B$ ).

Поясним последнее утверждение. В классической физике часто встречается ситуация, когда неизвестно, в какой точке локализована данная точечная частица. Однако, это лишь следствие недостатка информации: частица, конечно, локализована в некоторой точке (потому что она точечная), но мы не знаем, в какой именно. Ситуация в квантовой механике качественно иная: состояние точечной частицы может быть известно точно (как указанное выше состояние  $\psi$ ), но оно не локализовано в единственной точке.

Сказанное можно резюмировать следующим образом. Состояния, которые кажутся, согласно классической физике и нашей интуиции, несовместными (альтернативными), согласно квантовой физике могут сосуществовать. В другой формулировке: *классические альтернативы могут находиться в суперпозиции, они могут сосуществовать.*

Эта странная, контринтуитивная особенность квантовых систем (сосуществование классически альтернативных состояний) была экспериментально доказана для микроскопических объектов, таких как элементарные частицы, атомы и т.д. Но поставить эксперимент по проверке этой особенности для макроскопических систем невозможно.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Эксперименты с телами, имеющими до  $10^5$  степеней свободы, под-

Однако нет никаких причин, запрещающих и макроскопическим телам обладать тем же свойством. Более того, невозможно сделать квантовую механику логически замкнутой, если мы отвергаем универсальный характер этой специфической черты квантовых систем.

Эта черта (сосуществование классических альтернатив) принимается как универсальная в варианте квантовой механики, предложенном в 1957 американским физиком Хью Эвереттом. Согласно теории Эверетта (эвереттовской интерпретация квантовой механики), *классически несовместные состояния нашего мира могут находиться в суперпозиции, то есть сосуществовать*. В другой формулировке: сосуществуют различные классические миры, которые называют в этом контексте «мирами Эверетта». Кот может быть живым в одном мире Эверетта и мертвым – в другом эвереттовском мире, и, тем не менее, эти миры сосуществуют, они параллельны (мы имеем в виду известный парадокс кота Шредингера, рассмотренный в разделе 1.6.2.1).

Образ параллельных миров более понятен, чем образ суперпозиции различных классических состояний квантового мира. Именно поэтому эвереттовскую интерпретацию квантовой механики часто называют *«Многомировой интерпретацией»*.

Возникает естественный вопрос: если параллельные миры сосуществуют, почему тогда мы видим вокруг нас единственный мир, а не суперпозицию классически несовместных миров. Почему мы видим, например, или живого кота, или мертвого, но не их обоих, сосуществующих в том или ином смысле? Ответ, который дается в многомировой интерпретации Эверетта, состоит в том, что *альтернативные классические реальности разделены сознанием*. Это означает, что произвольный наблюдатель, воспринимающий квантовый мир (все его «классические лики», или классические проекции), воспринимает различные проекции независимо одну от другой: в картине одной классической реальности нет места для других (хотя они объективно не менее реальны, чем первая).

---

тверждают существование суперпозиции классически несовместных состояний, но провести аналогичные эксперименты для обычных макроскопических тел, имеющих  $10^{23}$  степеней свободы, невозможно.

В результате такого разделения альтернатив сознанием у нас возникает иллюзия, что существует единственный мир. Таково наше субъективное впечатление, даже если объективно сосуществует много параллельных миров. Но можно ли в этом случае удостовериться, что параллельные миры действительно существуют? Может быть, их сосуществование только не имеющая практического значения «игра ума» теоретика?

Мы увидим, что это не так. Параллельные миры, квантовая реальность, предоставляют нашему сознанию качественно новые возможности. Фактически только сосуществование параллельных миров может объяснить мистические черты сознания, которые были замечены, исследованы и использовались с давних пор различными религиями, восточными учениями и психологическими практиками. Здесь мы обсудим этот круг явлений в рамках естественных наук европейского типа. Специфические особенности квантовой механики делают такое объяснение возможным. И возможным это объяснение становится потому, что сами эти странные явления могут происходить лишь в квантовом мире.

Приступая к объяснению, начнем с предположения, что параллельные миры (миры Эверетта) сосуществуют, но разделяются сознанием. Затем мы сделаем следующий шаг, который, наконец, приведет к теории сознания, включая такие его особенности, как сверхинтуицию (прямое видение истины) и вероятностные чудеса.

## **4.2. Сознание: классическое видение квантовой реальности**

### *4.2.1. Сознание как разделение классических альтернатив*

Суммируем то, что является нашей отправной точкой. Квантовая реальность – это представление (объективно существующего) квантового мира набором классических миров, или альтернативных классических реальностей (или просто альтернатив). Различные классические альтернативы – не что иное как «классические проекции» квантового мира. Тем не

менее, субъективно у наблюдателя возникает иллюзия, что вокруг него есть только один классический мир. Причина этой иллюзии в том, что классические альтернативы разделены в

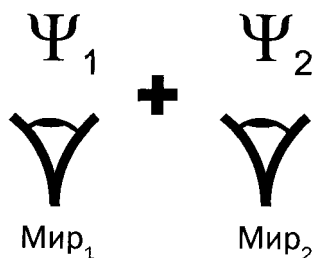


Рис. 4.1. Две классические реальности (миры Эверетта) разделяются сознанием

его сознании так, что они воспринимаются независимо друг от друга. Это классическое видение объективного квантового мира (см. рис. 4.1).

Идею о разделении альтернатив в сознании, в той или иной форме, уже принимают те, кто поддерживает многомировую (эвереттовскую) интерпретацию квантовой механики [Squires (1994); Lockwood (1996); Whitaker (2000); Stapp (2001)].

Мы, однако, сделаем следующий шаг и, в отличие от других авторов, усилим это утверждение.

Предположим [Менский (2000а, 2005а)], что отношение между сознанием с одной стороны и разделением альтернатив с другой стороны – больше, чем просто связь между двумя различными явлениями или понятиями. Предположим, что эти явления, которые кажутся разными (хотя и связанными), фактически идентичны друг другу. Другими словами, мы предполагаем, что *разделение альтернатив должно быть отождествлено с сознанием*. Определим это точнее.

Концепция Эверетта имеет дело с двумя аспектами сознания (см. раздел 3.6). Сознание в целом расщепляется между альтернативами, и каждая из возникающих при таком расщеплении «компонент» сознания существует лишь в одной классической альтернативе, воспринимая единственную альтернативную классическую реальность.

В психологии только то, что субъективно воспринято, называют сознанием, т.е., в соответствии с нашей терминологией, только «классическая компонента» сознания. Поэтому, чтобы идентифицировать понятие «сознание» с некоторым понятием из квантовой теории, мы должны интерпретировать сознание шире, как что-то способное к охвату всего квантового мира

(всех альтернативных классических реальностей), а не только одной его классической проекции. Поэтому, мы приходим к следующей *гипотезе идентификации*.

Способность человека, называемая сознанием, — это то же самое явление, или понятие, которое появилось в (много-мировой версии) квантовой теории как разделение единственного квантового мира на классические альтернативы.

Гипотеза отождествления, которую мы сейчас обсуждаем, не является совершенно новой. Она тесно связана с теми версиями интерпретации Эверетта, которым иногда дают отдельное название — *«интерпретация многих разумов»*, по-английски — "many-minds interpretation" (см. [Albert and Loewer (1988); Lockwood (1996); Vaidman (2002); Whitaker (2000); Zeh (2000)]). Мы полагаем, что предложенная гипотеза легче для понимания и более плодотворна.

#### *4.2.2. Сознание — общий элемент физики и психологии*

На первый взгляд, мы сделали лишь небольшой шаг, приняв гипотезу отождествления. Но фактически этот шаг позволяет совершенно иначе понимать соотношение между квантовым измерением (наблюдением за квантовым миром) и сознанием наблюдателя. В чем состоит изменение точки зрения, когда мы отождествляем разделение альтернатив с явлением сознания? Ранее мы знали, что эти явления, принадлежащие качественно разным сферам, были, однако, связаны друг с другом. Теперь мы считаем, что это просто одно и то же явление.

Очевидное преимущество получающейся схемы состоит в том, что у нее более простая логическая структура: вместо двух плохо определенных понятий («разделение альтернатив» и «сознание») у нас есть одно. Еще более важно то, что это единственное понятие характеризуется теперь с двух качественно разных точек зрения: в контексте психологии и в рамках квантовой теории. Это позволяет намного лучше охарактеризовать это понятие.

Следовательно, две различные сферы знания (квантовая механика и психология) теперь эффективно объединены друг с

другом. Ранее у этих двух сфер не было общих элементов (хотя между ними существовала некоторая функциональная связь), а теперь у них есть общий элемент – сознание. *Сознание оказывается общей частью квантовой физики и психологии и, следовательно, общей частью естественных и гуманитарных наук.*

Уточним это утверждение. Общую часть квантовой физики и психологии, которую, в контексте квантовой физики, можно назвать разделением альтернатив, следует отождествить только с самым глубоким (или самым примитивным) пластом сознания. Это пласт сознания, лежащий как будто «на границе сознания» и тесно связанный с осознанием, т.е. с переходом от состояния, когда нечто не осознано, к состоянию, когда оно осознано.

Для упрощения терминологии мы эту общую часть квантовой физики и психологии будем называть просто *сознанием*. И лишь иногда, при необходимости, будем напоминать, что имеем дело не со всем многообразием явлений, которое обычно обозначается термином «сознание», а с тем неуловимым, что отличает состояние, в котором субъект осознает нечто, от состояния, в котором он этого не осознает.

Возможность отождествления сознания с разделением альтернатив (т.е. отождествления друг с другом двух явлений из качественно отличающихся областей) объясняет, почему оба эти явления плохо поддаются пониманию при обычном подходе. Без отождествления понимание и не могло быть достигнуто, потому что каждый из этих феноменов анализировался в рамках только одной сферы знания (либо в сфере естественных, либо в сфере гуманитарных наук), в то время как важный аспект, лежащий в другой сфере, игнорировался. Теперь, принимая отождествление, мы получаем преимущество. Для разъяснения сложного понятия сознания мы можем теперь использовать две существенно различающихся его интерпретации.

В последующем обсуждении мы будем неоднократно использовать понятие сознания как общую часть физики и психологии, что позволит нам яснее понять возможности, скрытые в философии квантовой механики. Результирующий комплекс идей, основанных на концепции Эверетта, но отличающихся от нее отождествлением сознания с разделением альтернатив, назван *Расширенной концепцией Эверетта* (РКЭ).

### 4.3. На краю сознания, или Расширенная концепция Эверетта (РКЭ)

Итак, *Расширенная концепция Эверетта* (РКЭ) или, как мы ее еще будем называть, *Квантовая концепция сознания* (ККС), основана на отождествлении сознания с разделением (классических) альтернатив (эквивалентно: разделением параллельных миров). Мы увидим, что это предположение приводит к ряду очень важных выводов о сознании. Причина очень проста: если сознание отождествляется с разделением альтернатив, то включение сознания означает исчезновение этого разделения, т.е. появление доступа ко всем альтернативным реальностям. Информация из этой огромной «базы данных» делает возможным (в бессознательном состоянии) сверхинтуицию, то есть прямое видение истины.

Таким образом, экстраординарные черты сознания (и прежде всего сверхинтуиция) должны проявляться «на краю сознания», когда сознание (т.е. разделение альтернатив) исчезает или почти исчезает. То, что появляется тогда вместо сознания (в обычном понимании этого слова), можно назвать расширенным сознанием, или *сверхсознанием*.

Другое очень важное предположение, принятое в РКЭ, – то, что сознание может влиять на то, какая из всех возможных альтернатив будет восприниматься субъективно. В некотором смысле это означает, что существует способность «управлять реальностью».<sup>4</sup>

Это второе предположение может показаться произвольным. Тем не менее, оно весьма естественно, если принято первое (отождествление сознания с разделением альтернатив). Действительно, если человек имеет, с помощью сознания, доступ к информации из всех параллельных миров (параллельных классических реальностей), то, как это характерно для всех проявлений жизни, должны существовать средства, позволяющие использовать эту

<sup>4</sup> Важно правильно понимать это предположение. Согласно ему, управлять можно лишь тем, какая из альтернативных реальностей будет субъективно переживаться. Объективная квантовая реальность (представленная всем набором классических альтернатив) подчиняется обычным квантово-механическим законам и тем самым однозначно фиксирована.



информацию с целью обеспечить выживание и даже поднять качество жизни. Влияние на состояние мира, в котором живет человек, или произвольное управление субъективной реальностью, является самым эффективным способом поддержания уровня жизни, и такой способ должен был быть обеспечен.

### *4.3.1. РКЭ: Сознание – разделение альтернатив*

Эвереттовская многомировая интерпретация квантовой механики и Расширенная концепция Эверетта (РКЭ) делают возможным (и даже почти необходимым) радикальное предположение, что тем или иным способом сознание должно иметь доступ к информации, содержащейся во всех альтернативных реальностях (во всех параллельных мирах). Эта возможность обусловлена тем фактом, что в концепции Эверетта сознание в целом (в отличие от его отдельных компонент) охватывает весь квантовый мир, то есть все его «классические проекции».

В свете этого обстоятельства вполне возможно, что индивидуальное сознание (или, в другой формулировке, единственная «компонента» сознания), которое живет в некотором мире Эверетта (в определенной классической реальности), тем или иным образом может получить информацию из квантового мира в целом, т.е. «заглянуть» в другие реальности. В копенгагенской интерпретации это было бы невозможно, потому что эта интерпретация не признает объективного существования никаких «других» реальностей. Однако в рамках многомировой интерпретации они существуют, и доступ к ним в принципе возможен.

Рассмотрим эту способность сознания сначала в контексте интерпретации Эверетта (многомировой), а позже уточним выводы в рамках Расширенной концепции Эверетта (РКЭ). Но сначала будет полезно обсудить классический характер альтернатив, составляющих набор параллельных миров. Почему, собственно, они классические?

#### *4.3.1.1. Почему альтернативы являются классическими*

Классический характер альтернатив – просто экспериментальный факт. Мир вокруг нас, как мы его наблюдаем, предста-

ет как мир классический. Мы всегда видим некоторую определенную классическую конфигурацию этого мира и никогда не наблюдаем ничего подобного «суперпозиции», или сосуществованию, классически различимых конфигураций (скажем, суперпозицию кота, являющегося живым, и того же кота, являющегося мертвым). Но почему?

Этот вопрос может показаться некорректным. Однако у него есть очень простой ответ в контексте эвереттовской многомировой интерпретации квантовой механики. Если мы вспомним, что квантовый мир (точнее, его состояние) *разделен сознанием* на альтернативы, то почти очевидно, что эти альтернативы должны быть классическими. Разделение только на классические альтернативы необходимо потому, что

- 1) сознание – это свойство живых существ (скажем, людей);
- 2) классическое состояние мира «локально предсказуемо», т.е. будущее локальной области такого мира зависит только от его состояния в этой области и в некоторой ее окрестности;
- 3) локальная предсказуемость мира необходима, чтобы в этом мире могли существовать локальные формы жизни.

Поясним это. Почему локальная жизнь может существовать только в локально предсказуемом мире? Потому, что, по самому определению жизни, живые существа должны быть в состоянии обеспечивать свое выживание. Это, в свою очередь, означает, что у них должна быть некоторая (более или менее эффективная) стратегия выживания. Но не может быть никакой стратегии для локальной жизни в локально непредсказуемом мире: в таком мире невозможно предсказать, что случится завтра. Только в локально предсказуемом мире (поэтому классическом), может быть предсказано (с относительно хорошей надежностью) будущее и, следовательно, найдена стратегия выживания.

Таким образом, сознание разделяет квантовый мир на его классические дубликаты (альтернативы) потому, что (единственная известная нам) локальная форма жизни возможна только в классических мирах. Но есть только квантовый, следовательно, локально непредсказуемый мир. В таком мире, воспринимаемом как квантовый (с состояниями, представляющими собой суперпозиции классических альтернатив), локальная жизнь невозможна. Однако локальные живые существа могут жить в от-

дельных классических компонентах этого мира. Для этого они должны обладать способностью особого видения квантового мира. Они должны воспринимать отдельные классические компоненты квантового мира независимо одну от другой, чтобы проживать параллельные жизни в этих независимых друг от друга параллельных классических мирах. Квантовый сценарий жизни такого существа можно представить как суперпозицию параллельно существующих классических сценариев.

Такая способность видеть квантовый мир в его классических компонентах должна быть условием для любой локальной формы жизни. У людей эту способность называют *сознанием*. Для более низких форм (локальной) жизни аналогичную способность можно назвать *пред-сознанием*. Можно сказать, что это способность видеть квантовый мир как семейство классических миров, воспринимаемых независимо друг от друга.

В реальности во множестве параллельных миров совершается ряд параллельных процессов жизни, но «субъективно» переживается жизнь в каждом из параллельных миров. Причина в том, что каждый из этих альтернативных миров локально предсказуем.

#### 4.3.1.2. Доступ к другим реальностям

Это подразумевает, по крайней мере принципиально, доступность для сознания (понимаемого в широком смысле слова) «других альтернативных реальностей» (кроме той, которая субъективно воспринимается как единственно существующая).

Действительно, зададимся вопросом, можно ли тем или иным способом «заглянуть» в «другие реальности». Пока мы принимаем (как обычно делается в «стандартной» интерпретации квантовой механики), что все альтернативы, кроме одной, не существуют, то просто некуда «заглядывать». Но если все альтернативы одинаково реальны и сознание просто «разделяет» их в собственном восприятии, то существует по крайней мере принципиальная возможность заглянуть в любую альтернативу, как-то осознать ее наличие.

Есть образ, который иллюстрирует разделение сознания между альтернативными классическими реальностями. Это шоры,

которые надевают на лошадь, так что она не может смотреть по сторонам и сохраняет направление движения. Точно так же сознание надевает шоры, ставит «перегородки» между различными классическими реальностями, чтобы каждая «компонента» сознания видела только одну из них и принимала решение в соответствии с информацией, поступающей только из одного классического (а значит относительно стабильного и предсказуемого, то есть, пригодного для жизни) мира.

Однако, как и лошадь, на которую надели шоры, может, поворачивая голову, посмотреть в сторону, так и индивидуальное сознание, живущее в некоторой определенной классической реальности, должно иметь принципиальную возможность, несмотря на перегородки, заглянуть в другие классические реальности, другие эвереттовские миры. Тогда человек мог бы не только вообразить (что, конечно, возможно), но также и непосредственно воспринять некую «другую реальность», которая тоже реально существует.

#### 4.3.1.3. Роль бессознательного

Если мы принимаем не только многомировую интерпретацию Эверетта, но также и РКЭ, тогда можно качественно охарактеризовать состояние сознания, в котором доступ к «другим реальностям» становится возможен. Заглянуть в другие реальности (или, что то же самое, выйти в квантовый мир как целое) можно, если перегородки между альтернативами исчезают или становятся проницаемыми. Согласно РКЭ, появление перегородок (разделение альтернатив) есть не что иное, как осознание, то есть, появление сознания, его «начало». И наоборот, разделение альтернатив исчезает (перегородки становятся проницаемыми) «на границе сознания», когда сознание почти исчезает. Такого рода состояниями являются *сон*, *транс* или *медитация*.

Сделаем очень важное с практической точки зрения замечание. Начиная с гипотезы об отождествлении сознания с разделением альтернатив, мы пришли к выводу, что доступ к «другим классическим реальностям», или к другим параллельным мирам, появляется «на границе сознания», т.е. в состоянии,

когда сознание (почти) выключено (сон, транс или медитация). Возникающий при этом способ получения информации из квантового мира как целого (т.е. из всех параллельных классических миров) можно назвать *сверхсознанием*. Это, однако, лишь простейшая ситуация, когда появляется сверхсознание.

Способность, названная сверхсознанием, может появиться даже тогда, когда сознание не выключается целиком, но лишь отключается от некоторого отдельного аспекта реальности. Рассмотрим, например, следующую ситуацию. Ученый активно работает над сложной проблемой и не может решить ее никакими доступными методами. Сделав все возможное, чтобы четко сформулировать проблему, он перестает размышлять о ней, отвлекая, таким образом, свое сознание от этой конкретной проблемы. Тогда, нацелившись на эту конкретную проблему, начинает работать сверхсознание. В результате в какой-то момент принципиально новый подход к решению проблемы может неожиданно появиться у ученого как яркое мгновенное озарение. Это не что иное, как *сверхинтуиция*, результат работы сверхсознания. Она может возникнуть даже в том случае, если сознание не выключено полностью, а лишь отключено от данной проблемы.

Более того, как показано адептами восточных психологических практик, сверхсознание может работать все время, даже если человек функционирует в обычном режиме. Он может говорить, слушать других людей и обмениваться с ними репликами, делать обычную ежедневную работу, думать и принимать решения. Однако все это время где-то глубоко в его сознании может находиться точка, в которой сознание заменено сверхсознанием. Это постоянно действующее сверхсознание может быть нацелено на конкретную идею или проблему, может ожидать каких-то «трансцендентных» знаков или новой информации, приходящей откуда-то (в нашем контексте, из квантового мира как целое).

Во всех таких более сложных ситуациях решающее значение имеет режим бессознательного. Этот режим может занимать всю область сознания или некоторые его направления.

Очевидным примером является поддержание здоровья. Регуляция его всегда производится в бессознательном режиме.

Конечно, большинство регулировок производится на основе «расчетов», выполненных мозгом и другими областями нервной системы. Однако есть серьезные основания полагать, что некоторые регуляции могут реализовываться на основе информации, полученной сверхсознанием. Так должно быть в случаях, когда информация, необходимая для нахождения правильной регулировки, не может быть получена обычными путями. В этих случаях помогает сверхсознание, которое сравнивает альтернативы, возникающие при различных решениях, и выясняет, какая из них способствует сохранению здоровья.

Допустим, что некоторые качественно новые факторы появляются в окружении конкретного организма или даже конкретного вида. Воздействию этих факторов данный вид никогда не подвергался. Следовательно, в его мозговом или генетическом аппарате нет никакой информации об оптимальном поведении в данных условиях. Тогда нужная информация может быть получена с помощью сверхсознания. Для этого нужно сравнить различные классические реальности (в частности, отличающиеся регуляцией данного организма) и выбрать наиболее подходящие (обеспечивающие выживание и даже хорошее качество жизни).

Такие очень важные «сверхрегуляции» могут функционировать в бессознательном режиме того или иного типа. Некоторые из них могут выполняться в бодрствующем состоянии. Самые важные регуляции этого типа выполняются, возможно, во сне. Этим может объясняться, во-первых, почему сон настолько важен при болезни, и, во-вторых, почему длительное лишение сна для большинства людей смертельно (редкие исключения объясняются способностью сверхсознания работать и в бодрствующем состоянии).

#### *4.3.1.4. Сверхсознание: путешествие во времени*

Мы упоминали о полезной информации, получаемой сверхсознанием из квантового мира в целом (из набора всех параллельных классических миров). Проясним некоторые пункты этого явления. Какова природа такой информации, и почему она полезна?

Сознание (или, скорее, субъективно ощущаемая «одна компонента» сознания) живет в единственном классическом мире. Сверхсознание выходит в множество всех параллельных классических миров, составляющих единый квантовый мир. Состояния параллельных классических миров находятся в суперпозиции, и их суперпозиция – это состояние квантового мира. Таким образом, сверхсознание имеет дело с состоянием квантового мира. Именно поэтому мы можем сказать что-то о сверхсознании, если мы понимаем законы квантового мира.

Важнейшая черта квантовой системы (а значит, и квантового мира) состоит вот в чем. Эволюция во времени состояния такой системы описывается уравнением Шредингера, и состояние в некоторый момент времени однозначно определяет состояния во все другие моменты времени и в прошлом, и в будущем. Поэтому состояние квантового мира определено для всех времен.

Именно поэтому у сверхсознания, находящегося в квантовом мире (получившего доступ ко всем параллельным мирам), есть информация не только о настоящем времени этого мира, но и о его состоянии во все времена. Поэтому сверхсознание может «видеть» не только состояние «сейчас» всех параллельных классических миров, но и их прошлое и будущее. Из такой информации должно быть очевидно, какой из этих миров (из альтернативных классических реальностей) предпочтительнее. Скажем, сравнивая две альтернативные реальности и их будущее, можно увидеть, что в первой реальности человек в будущем умирает (или тяжело болеет), а во второй реальности он жив и здоров. Очевидно, что вторая реальность предпочтительнее.

В более удобной формулировке: сверхсознание может сравнивать друг с другом разные «эвереттовские сценарии» (цепочку классических реальностей в последовательные моменты времени). Оно может следовать в каждом сценарии до далекого будущего и увидеть, в каком из этих сценариев состояние данного человека лучше. Это позволяет сверхсознанию судить, который из эвереттовских сценариев предпочтительнее.

### 4.3.2. Субъективные вероятности и вероятностные чудеса

В рамках Расширенной концепции Эверетта мы принимаем, помимо гипотезы отождествления, еще одно важное предположение. Мы предполагаем, что у сознания есть способность влиять на субъективные вероятности классических альтернатив. Это означает, что сознание может управлять субъективной реальностью, т.е. той картиной реальности, которая предстает перед нашим субъективным восприятием. Что же это в точности означает?

Допустим, я на следующий день собираюсь на загородную прогулку, и меня интересует, будет ли при этом солнечно. Согласно эвереттовской многомировой интерпретации, завтрашняя погода будет солнечной в некоторых параллельных мирах и дождливой – в других. Объективно мое сознание будет расщеплено между этими мирами, или, другими словами, в каждом из параллельных миров будет присутствовать одна из «классических проекций» моего «я».

Однако, поскольку субъективно я буду ощущать лишь какую-то одну из реальностей, меня, естественно, интересует, какую именно из них (в данном случае – увижу ли я завтра солнечную погоду или дождливую). Ответ может быть только в терминах вероятностей, и вероятность субъективного восприятия мною (или, в общей ситуации, каким-то другим наблюдателем) определенной альтернативной реальности можно назвать *субъективной вероятностью* этой альтернативной реальности (субъективной вероятностью данной альтернативы).

Обычный ответ на интересующий меня вопрос о реальности, которую я буду завтра субъективно воспринимать, состоит в следующем: рассчитайте вероятность каждого из вариантов. Или, в данном случае, послушайте по радио прогноз погоды, т.е. узнайте вероятность уже проведенного расчета. Это даст объективную вероятность каждой из альтернативных реальностей (солнечного или дождливого дня). Эта оценка, согласно обычным представлениям, будет верна и для субъективной вероятности. В этой аргументации субъективная вероятность данной альтернативной реальности равна ее объективной вероятности,



эти две вероятности просто не различаются. Но всегда ли это так?

Предположим, что субъективная вероятность может отличаться от объективной. Более того, предположим, что можно влиять на субъективную вероятность, чтобы сделать более вероятной ту субъективно воспринимаемую реальность, которая для нас более выгодна (в нашем примере, я могу сделать более вероятной солнечную погоду на завтра). Такое предположение может показаться странным, но оно становится совершенно естественным после того, как мы допустили, что сознание тождественно разделению альтернатив.

#### *4.3.2.1. Объективные и субъективные вероятности*

Согласно интерпретации Эверетта, существует бесконечный набор миров Эверетта («альтернативных классических реальностей»), каждый из которых характеризуется некоторой вероятностью (или, в случае непрерывного набора, плотностью вероятности). Вероятность может быть рассчитана по обычным квантово-механическим правилам.<sup>5</sup>

Вероятности альтернатив, найденные по квантово-механическим правилам, обычно считаются объективными, так что никакие другие вероятности не рассматриваются. Объективный характер этих вероятностей экспериментально проверяется следующим образом.

Эксперимент с простой физической (микроскопической, следовательно, квантовой) системой проводится неоднократно. Такой эксперимент можно рассмотреть как эволюцию системы с данным начальным состоянием и измерением некоторой характеристики этой системы в конце эксперимента (обычно это количественная характеристика и ее называют наблюдаемой величиной). Согласно квантовой механике, измерение в конце эксперимента может дать разные результаты (разные показания измерительного прибора), которые соответствуют различным классическим реальностям эвереттовской многомировой интерпретации.

---

<sup>5</sup> В простом примере с двумя альтернативами  $|\psi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle$  (рассмотренном в разделе 3.2) эти вероятности:  $p_1 = |c_1|^2$  и  $p_2 = |c_2|^2$ .

Каждый результат измерения может быть охарактеризован определенной вероятностью, найденной согласно квантовомеханическим правилам. Объективный характер вероятностей подтверждается тем фактом, что в длинной серии одинаковых измерений (с одним и тем же начальным состоянием и прибора, и измеряемой системы) каждый результат измерения возникает тем чаще, чем больше его вероятность (более точно, частота появления каждого результата становится близкой к его вероятности в пределе очень большого числа опытов). Так экспериментально определяются *объективные вероятности альтернатив*.

Мы можем ввести также *субъективные вероятности* различных результатов измерения в единственном опыте или при однократном проведении измерения. Субъективная вероятность – это мера того, насколько разумно ожидать, что данный результат будет получен в данном опыте. В рамках эвереттовской многомировой интерпретации можно ввести субъективную вероятность различных классических реальностей. Эквивалентно, субъективная вероятность одного из параллельных миров может быть определена как вероятность для данного человека оказаться (субъективно обнаружить себя) именно в этом эвереттовском мире.

В принципе, объективная и субъективная вероятности конкретного события могут отличаться. В случае серии простых физических экспериментов интуитивно кажется разумным считать, что проведение таких серий опытов подтверждает совпадение объективной (расчетной) и субъективной (ожидаемой) вероятностей. Однако, даже в таком простом случае это не очевидно. Фактически даже вопрос о совпадении двух типов вероятностей является некорректным, так как объективная вероятность относится к длинной серии одинаковых опытов, а субъективная вероятность – к единственному опыту. Мы обсудим это позже в связи с «вероятностными чудесами».

Еще меньше оснований для отождествления этих двух типов вероятностей в случае сложных событий, которые не могут быть повторены. Возьмем, например, такое событие, как болезнь или здоровье данного человека, авария данного автомобиля в конкретный момент времени или взрыв сверхновой звезды в определенной области Вселенной. В каждом из этих случаев



мы не можем организовать серию одинаковых опытов, потому что рассматриваемые события по своей природе уникальны. Это очевидно в случае взрыва сверхновой. Но даже ряд одинаковых опытов с данным человеком в данных условиях провести фактически невозможно (за исключением самых простых наблюдений очень стабильных его характеристик), потому что условия для опыта непрерывно меняются. Не совсем корректно заменять серию опытов с данным человеком статистикой, полученной в наблюдениях за различными людьми. Ведь люди – элементарные частицы и, следовательно, не идентичны. Каждый опыт с каждым человеком фактически является уникальным.

Итак, в целом ряде важнейших ситуаций отождествлять объективную и субъективную вероятности некорректно. На основании сказанного мы примем предположение, что *субъективные вероятности* наблюдений различных событий не обязательно совпадают с объективными. В контексте интерпретации Эверетта это означает, что субъективные вероятности различных классических реальностей (находящихся в разных параллельных мирах) не обязательно равны соответствующим *объективным вероятностям*, рассчитанным с помощью обычных естественнонаучных законов.

Наша цель состоит в том, чтобы обосновать предположение, что субъективные вероятности различных классических реальностей могут зависеть от сознания. Мы сделаем это в контексте эвереттовской многомировой интерпретации квантовой механики. Заметим, что это предположение (которое кажется фантастическим) не является совершенно новым. Некоторые авторы выдвигали гипотезу (не обязательно в рамках интерпретации Эверетта), что сознание может влиять на вероятности различных альтернатив [Squires (1994); Eccles (1994); Beck and Eccles (2003)].

#### *4.3.2.2. Субъективные вероятности в терминах параллельных миров*

В контексте эвереттовской многомировой интерпретации вероятность данной альтернативы довольно часто интерпретируется как доля миров Эверетта, в которых реализуется эта

альтернатива. В этом случае кажется естественным и даже необходимым интерпретировать эту долю и как объективную (расчетную), и как субъективную (ожидаемую) вероятность. Если это так, то эти вероятности должны быть равны друг другу. Но действительно ли этот вывод неизбежен?

Нет, в принципе остается возможностью полагать, что объективная и субъективная вероятности не равны. Причина в том, что «доли» миров Эверетта разных типов – не всегда точно определенные величины. «Доля» может быть определена разными способами. Один из этих способов может дать распределение объективных вероятностей, другие могут соответствовать субъективным вероятностям, связанным с различными людьми (наблюдателями).

Рассмотрим вопрос о «долях» эвереттовских миров разных типов в связи с концепцией субъективных вероятностей.

Вывод, что распределение вероятностей альтернатив однозначно определяется законами квантовой механики, не вызывал бы сомнений, если бы выбор одной из альтернатив был одним из тех законов физики, которые объективны и не зависят от сознания наблюдателя. Но в рамках концепции Эверетта *разделение альтернатив осуществляется сознанием* (или, в РКЭ, еще более определенно: разделение альтернатив – это и есть сознание). Разумно предположить, что сознание может влиять не только на характер альтернатив, но также и на их *субъективные вероятности*, то есть на вероятности того, что та или иная альтернатива будет субъективно восприниматься (в то время как объективно все они сосуществуют).

Можно предположить, что сознание может увеличить вероятность попадания в те классы миров Эверетта, которые по каким-то причинам предпочтительны.

Это предположение может казаться неприемлемым, если вероятность альтернативы отождествляется с долей эвереттовских миров соответствующего типа (в которых эта альтернатива наблюдается). На первый взгляд число, выражающее «долю миров данного класса», должно быть универсальным и поэтому должно совпадать с квантово-механической вероятностью. Тогда оно не отличалось бы для сознания того или иного наблюдателя (не могло бы быть субъективным). И это действительно

было бы так, если бы число эвереттовских миров было конечным. Однако, само понятие «доля миров данного класса» не имеет смысла для бесконечного набора миров, и приведенный аргумент в пользу универсального характера распределения вероятности теряет силу.<sup>6</sup>

Вот почему в случае бесконечного множества эвереттовских миров определение различных распределений вероятностей на этом множестве вполне допустимо и предположение о *влиянии сознания на (субъективное) распределении вероятностей не является внутренне противоречивым.*

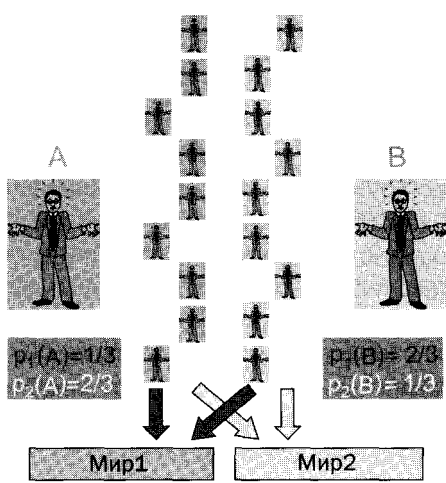


Рис. 4.2. Два наблюдателя имеют разные предпочтения и влияют на субъективные вероятности двух параллельных миров так, чтобы направить больше своих «двойников» в те миры, которые каждый из них предпочитает.

Для простоты предположим, что есть только две альтернативы, т.е. два типа миров. Тогда для первого наблюдателя двойники могут направляться в параллельные миры таким образом: один двойник в мир первого типа и следующие два двойника в мир второго типа, затем снова: один двойник в мир первого типа и следующие два – в мир второго и т.д. Это соответствует следующему: вероятность того, что двойник

Чтобы сделать это утверждение наглядным, предположим, что бесконечное множество «двойников» наблюдателя по очереди посылаются сознанием в эвереттовский мир того или иного типа, чтобы заполнить бесконечное множество миров. Ситуация представлена на рис. 4.2.

Для простоты предположим, что есть только две альтернативы, т.е. два типа миров. Тогда для первого наблюдателя двойники могут направляться в параллельные миры таким образом: один двойник в мир первого типа и следующие два двойника в мир второго типа, затем снова: один двойник в мир первого типа и следующие два – в мир второго и т.д.

<sup>6</sup> Глубокая математическая причина этого в том, что бесконечное множество обладает парадоксальным свойством: его можно поставить во взаимно-однозначное соответствие с его собственным подмножеством.

попадет в мир первого типа, равна  $1/3$ , а вероятность того, что он попадет в мир второго типа, равна  $2/3$ . Сознание второго наблюдателя может послать своих двойников в те же самые миры по-другому: сначала двух двойников в мир первого типа и затем одного – в мир второго типа, затем снова двух двойников в мир первого типа и одного – в мир второго типа, и т. д. В результате для каждого из двойников этого наблюдателя вероятность попадания в мир первого типа равна  $2/3$ , а вероятность попадания в мир второго типа  $1/3$ . Однако в результате указанных процедур в каждом эвереттовском мире разместится по одному двойнику каждого наблюдателя. Из этой процедуры ясно, что не имеет никакого смысла ставить вопрос, какова доля миров первого типа (потому что миров бесконечно много). И именно поэтому вероятности разных наблюдателей увидеть мир определенного типа могут различаться. Субъективные вероятности не совпадают с объективными, и нет причины, по которой наблюдатель не мог бы по своей воле произвольно изменять эти вероятности в соответствии со своими предпочтениями.

Это рассуждение не доказывает, конечно, что сознание действительно может управлять вероятностями, но показывает, что предположение о существовании такой способности не является внутренне противоречивым. Поэтому можно включить это предположение в РКЭ. Таким образом, мы предполагаем, что сознание может сделать вероятным некоторое событие, даже если по законам физики (квантовой механики) вероятность этого события мала. Сделаем важное уточнение этой формулировки, подчеркивающее, что вероятности субъективны: сознание данного наблюдателя может сделать вероятным, что он (субъективно) увидит это событие. Эта тонкая поправка необходима, потому что согласно эвереттовской многомировой интерпретации (и, следовательно, в контексте РКЭ) объективно существуют все параллельные миры.

#### 4.3.2.3. Вероятностные чудеса

Если сознание делает вероятным событие, вероятность которого согласно законам физики чрезвычайно низка, то происходящее может выглядеть как чудо. Но это чудо особого типа,

которое можно назвать *вероятностным чудом*. Вероятностные чудеса совместимы с физическими законами, они не противоречат науке! Глубокая причина этого состоит в том, что результат любого измерения является, согласно квантовой механике, случайным событием. Предсказание того, что будет наблюдаться, может быть только вероятностным.

Между прочим, одной из отправных точек сотрудничества Паули и Юнга на предмет связи между квантовой механикой и сознанием был феномен странных необъяснимых совпадений, которые Юнг наблюдал, работая в качестве психолога. Он назвал эти совпадения «синхронизмами», потому что странность наблюдаемых совпадений была не в том, что события случались, а в том, что они случались одновременно. В рамках нашего подхода синхронизмы могут интерпретироваться как своего рода «вероятностные чудеса».

Важно, что для вероятностных чудес есть одно абсолютное ограничение. Если вероятность некоторых (мысленно сконструированных) «классических реальностей» равна нулю (то есть, эта реальность фактически отсутствует среди всех возможных альтернативных классических состояний мира), индивидуальное сознание не может сделать (субъективную) вероятность попадания в эту реальность отличной от нуля. Субъективная вероятность в этом случае точно равна нулю. Соответствующая альтернатива не может наблюдаться.

Следовательно, не каждое чудо возможно. То, что абсолютно запрещено физическими законами (то, что бывает только в сказках) осуществить в любом случае нельзя. А то, что маловероятно, но возможно, может быть реализовано «в действительности», даже если расчетная вероятность этого события очень мала.

### 4.3.3. Более точные формулировки и примеры

Сделаем два кратких замечания, которые необходимы для правильного понимания сути проблемы.

*Первое замечание* призвано уточнить, как понимать гипотезу об «отождествлении» сознания (обычно рассматриваемого в рамках психологии) с разделением альтернатив (понятием из

квантовой физики). Согласно этой гипотезе, сознание (= разделение альтернатив) является общей частью квантовой физики и психологии. Появляется возможность взглянуть на этот предмет, сознание (или разделение альтернатив), с двух сторон, из различных по своему характеру областей знания: со стороны физики и со стороны психологии.

Конечно, при этом мы видим этот предмет по-разному, и разные его признаки оказываются важными. В физике, чтобы описать наше понятие (разделение альтернатив), мы рассматриваем простые эксперименты с простейшими объектами (скажем, элементарными частицами или атомами), которые были специально отобраны из числа самых примитивных, так что их можно исследовать точными математическими методами. Имея дело с тем же самым понятием (которое теперь называется сознанием), но рассматривая его с точки зрения психологии, мы оказываемся перед существенно более сложными и намного менее четко определенными комплексами (такими как восприятие людьми мира или состояние их тел в сложной окружающей среде).

Это важно, например, когда мы имеем дело с гипотетической возможностью влияния сознания на выбор альтернативы. Маловероятно, что сознание может ощутимо повлиять на то, какой окажется локализация электрона при измерении его положения или каким окажется направление его полета при измерении направления. Если сознание действительно может повлиять на выбор реальности, то наиболее вероятно, что это относится к таким аспектам реальности, которые для человека жизненно важны (ведь, согласно нашим рассуждениям, сам феномен сознания возникает в силу своей жизненной важности для живых существ).

Если, например, в одной из альтернативных реальностей умирает близкий родственник сознающего субъекта, а в другой он остается жив, то у этого субъекта есть сильная мотивация для выбора второго варианта. Если он при этом верит, что может повлиять на выбор реальности, то не исключено, что ему на самом деле удастся несколько увеличить вероятность того, что он окажется свидетелем именно второго варианта. Заметим, что отдельный вопрос состоит в том, следует ли по-



добными возможностями пользоваться, и ответ на этот вопрос не столь очевиден, как это может показаться.

«Отождествление» разделения альтернатив в квантовой физике с явлением осознания в психологии следует понимать лишь с этими оговорками. Отождествляются только самые глубокие слои соответствующих явлений, лежащие в их основании принципы, но не их проявления, которые могут быть совершенно разными в сферах физики и психологии.

*Второе замечание* касается новых перспектив в психологии и вообще в гуманитарных науках, которые возникают из их отношения к физике. Мы говорим, что сознание (психика) может, в рамках данной концепции, обладать некоторыми чертами, которые в «классической» психологии ему не приписываются (такими, как способность выйти из классической альтернативы и войти в квантовый мир, т.е. взглянуть на другие реальности или даже повлиять на выбор «своей собственной» реальности). Конечно, эти гипотетические возможности требуют проверки.

Однако вполне естественно попытаться отождествить эти «новые» возможности с теми необычными явлениями в области психологии, которые уже давно замечены, изучаются различными способами в теории сознания, и даже используются в психологической практике. С этой точки зрения обсуждаемые «новые» черты сознания, возможно, давно известны. Если так, то некоторые подтверждения рассматриваемой концепции могут существовать без всякой дополнительной проверки. Но и в этом случае требуется тщательная и осторожная работа для анализа известных фактов и сопоставления их с тем, что можно ожидать в рамках концепции Эверетта.

Среди необычных явлений в сфере сознания (психики), которые могут иметь отношение к нашей концепции, упомянем, во-первых, особые (похожие на транс) состояния сознания, в частности, состояние во время сна и, во-вторых, невербальное и неконтролируемое мышление, которое играет важную роль в науке и которое, по мнению Пенроуза [Пенроуз (2011)], глава 10, можно объяснить на основе квантовой физики.

Об особых состояниях и в частности о состоянии сна говорилось и писалось очень много (см. в этой связи интригующий очерк Павла Флоренского «Иконостаc» [Флоренский (1996)],

с. 73–198). Явление «невербального мышления» менее известно. Объясним кратко, что под этим подразумевается.

Распространено мнение, что мышление ученого – это строго логичный и последовательный поток мыслей, которые излагаются на бумаге или, во всяком случае, при желании могут быть изложены с помощью нашего обычного языка (с добавлением некоторых формул и рисунков). И это действительно так на начальном этапе работы, когда формулируется проблема, и на заключительном этапе, когда формулируется результат. Но ключевой этап работы ученого, который собственно и приводит к результату, – это научное озарение, или инсайт. И оказывается, что на этом этапе мышление ученого весьма часто (а может быть и всегда) принимает невербальную форму и происходит неконтролируемо, независимо от его воли (однако, после интенсивной и полностью контролируемой работы на предыдущих этапах).

В книге «Новый ум короля» Роджер Пенроуз [Пенроуз (2011)] приводит примеры важных открытий, сделанных в невербальной форме. Возможно, самое поразительное в книге – это свидетельства великих ученых, что в момент открытия, при отсутствии формальных доказательств истинности своего прозрения, они были абсолютно уверены в своей правоте.

Это необыкновенное и в то же время чрезвычайно важное явление невозможно объяснить обычным путем. Но кажется возможным и даже естественным объяснить его тем, что сознание в этот момент из единственной воспринимаемой им реальности выходит в квантовый мир в целом, получая доступ ко всем альтернативным реальностям (эвереттовским мирам). Конечно, здесь еще предстоит много поработать, но некоторые предварительные соображения напрашиваются сразу. В частности, идея, что научное прозрение происходит «на границе сознания», приводит к следующей практической рекомендации.

После периода напряженной предварительной работы над проблемой, в момент, когда требуется «угадать ключ к ее решению», полезно на некоторое время «переключить» сознание с этой проблемы на что-то еще (или перейти к решению другой проблемы, или даже просто расслабиться). В этом случае работа над проблемой на самом деле продолжается, но на уровне подсознания (или, используя более адекватные термины,

в режиме *сверхпознания*, или *сверхсознания*), что и требуется для «открытия», то есть, для появления качественно новых соображений по этой проблеме. Высокая эффективность этой методики была доказана на практике. Подобные рекомендации часто встречаются в литературе по научной методологии. Рассматривая такую методику в рамках РКЭ, мы получаем дополнительное теоретическое обоснование для нее.

И это лишь один пример, наиболее близкий представителям науки. Есть еще много других удивительных явлений в сфере сознания, и многие из них, по-видимому, достоверны. Несомненно, большая часть этих явлений может быть объяснена аналогичным образом.

#### *4.3.4. Отношение к религии и восточным учениям*

Размышляя о необычных явлениях, так или иначе связанных с сознанием человека, нельзя не упомянуть о таких формах познания этих явлений, или даже управления ими, которые не являются научными. Прежде всего, это разные религиозные верования и восточные учения. Для ученых соблазнительно вообще исключить эту сферу человеческой мысли как ненаучную, т.е. недостоверную. Однако вряд ли можно легко отмахнуться от того, что существует тысячелетия и представляет, быть может, наиболее устойчивое явление в сфере духовной жизни человека. Скорее всего такая устойчивость указывает, что все эти ненаучные понятия опираются на что-то реально существующее, хотя для большего эмоционального воздействия реально существующее часто облекается в этой сфере в фантастическую форму.

С этой точки зрения интересны восточные учения, которые прямо призывают своих адептов работать с собственным сознанием. Наиболее характерными в этом плане нам представляются буддизм, даосизм и им подобные верования (см. [Mansfield (1991)] о существенной концептуальной близости квантовой механики и «буддизма середины пути»).

Есть по крайней мере два важных отличия философско-психологической школы, связанной с буддизмом, которые кажутся привлекательными с рассматриваемой нами точки зрения.

Во-первых, буддизм не требует слепой веры в провозглашаемые им положения. Ученики призываются верить только тогда, когда они сами, в ходе работы с собственным сознанием, убедятся в справедливости учения. Во-вторых, буддисты считают своей задачей научиться достигать особого состояния или ощущения, которое невозможно точно передать словами, но приблизительно можно охарактеризовать как «корень сознания», «начало сознания», или «предсознание». Под этим понимается трудноуловимое состояние, которое предшествует появлению сознания. Ученики призываются работать со своим сознанием до тех пор, пока не смогут уловить это ощущение «быть между сознанием и отсутствием сознания».<sup>7</sup> Потом ставится задача научиться легко переходить в это состояние.

Нетрудно видеть, что являющееся целью буддистов состояние сознания имеет много общего с самым глубоким или самым примитивным пластом сознания (находящимся «на краю сознания»), который в Расширенной концепции Эверетта отождествляется с разделением альтернатив.

#### **4.4. Необходимость новой методологии**

Рассматривая концепцию Эверетта и отождествляя, в рамках Расширенной концепции Эверетта (РКЭ), сознание с разделением альтернатив, мы видим, что сознание может обладать необычными свойствами: способностью заглядывать в «другие классические реальности» и даже влиять на выбор той реальности, которую оно субъективно переживает. Важно, что эти черты сознания, если они действительно существуют, в принципе наблюдаемы, что они могут быть обнаружены и исследованы. Тем самым РКЭ может быть проверена, т.е. подтверждена или опровергнута, посредством наблюдений. Таким образом, самый серьезный недостаток оригинальной интерпретации Эверетта, а именно, невозможность проверить ее опытным путем, в принципе преодолен в РКЭ.

---

<sup>7</sup> Отметим в этой связи, что техника медитации, довольно широко известная среди европейцев, обычно трактуется как умение выключать свое сознание, но ее истинная цель состоит в том, чтобы научиться быть между сознанием и отсутствием сознания.

Однако проверка РКЭ требует изменения принятой в физике методологии. Чисто объективный подход к наблюдаемым явлениям не годится, проверка должна тем или иным образом учесть субъективные аспекты наблюдаемых явлений. Более того, объектом наблюдения должно стать сознание наблюдателя, что в принципе противоречит объективистскому подходу к проверке гипотез.

#### 4.4.1. Включение субъективного

Формулируя задачу проверки РКЭ, следует, конечно, отдавать себе отчет в том, что эта проверка была бы весьма необычной и не вписывалась бы в рамки обычной методологии физики. Дело в том, что *проверка подразумевает наблюдение за индивидуальным сознанием*. Предположим, что такие наблюдения оказались в согласии с предсказаниями РКЭ. Было бы это с точки зрения физики и физиков доказательством истинности этой концепции? Это совсем не очевидно. С другой стороны, результаты проверки могут оказаться субъективно очень убедительными, и вполне возможно, что только это и имеет значение.

В физике (да и вообще в естественных науках) принято считать критерием истинности только серии одинаковых экспериментов с повторяющимися результатами. Кроме того, эти эксперименты должны быть выполнены различными экспериментаторами (чтобы подтвердить объективность экспериментаторов и независимость результатов от тех деталей экспериментальной установки, которые связаны с человеком, проводящим опыты). Эксперименты со своим собственным сознанием или наблюдения над ним не имеют с этой точки зрения доказательной силы.

Чтобы проиллюстрировать своеобразие ситуации, рассмотрим подробнее, чего следует ожидать, если верно предположение, что сознание может влиять на субъективные вероятности альтернатив (т.е. на то, что вероятность наблюдать данную альтернативу может быть произвольно увеличена или уменьшена).

Если это предположение действительно верно (как мы предполагаем), сознание может сделать *субъективную вероятность* некоторого события значительной даже в том случае, если его *объективная вероятность* (рассчитанная обычными научными

методами) является малой. В случае не просто малой, а «пренебрежимо малой» объективной вероятности (скажем,  $10^{-10}$ ) это может выглядеть как чудо. Мы называем этот класс событий *вероятностными чудесами*.

Как отмечалось в разделе 4.3, точно нулевая объективная вероятность исключает возможность сделать субъективную вероятность ненулевой. Это означает, что сознание может сделать субъективно вероятными только те события, которые могли произойти и без всякого вмешательства сознания, т.е. естественным путем, по обычным законам физики. Для анализа ситуации это оказывается очень важным, и вот почему.

Предположим, что какой-то человек на самом деле обладает способностью усилием воли (своего сознания) увеличивать вероятность тех событий, которые ему нравятся. Нетрудно видеть, что он никогда не сможет с абсолютной убедительностью доказать, что это именно он так влияет на события. Даже если он много раз обеспечит реализацию маловероятных событий («сотворит вероятностное чудо»), *всегда можно будет объяснить происходящее тем, что события пошли по этому пути «естественным образом», в соответствии с обычными законами.*

Поэтому даже если «вероятностные чудеса» возможны, то доказательство того, что это действительно «рукотворные чудеса», а не простая удача, никогда не будет абсолютным. И любой, кто не верит в них, имеет для этого основания. Скептик будет иметь возможность сомневаться, даже оказавшись вместе с чудотворцем в том эвереттовском мире (в той классической реальности), в которой реализовалось маловероятное событие.

Более того, сам «неверующий» предпочтет оказаться в том мире, в котором «чудо» не произойдет. Если он тоже влияет на субъективные вероятности, он предпочтет увидеть реализацию той альтернативы, в которой «чудо» не происходит. Поэтому для скептика вероятность того, что он собственными глазами увидит маловероятное событие («чудо»), остается малой.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Здесь мы имеем дело с одним из контринтуитивных, трудных для понимания, пунктов теории. Поэтому следует тщательно проанализировать ситуацию, когда результаты усилий «чудотворца» наблюдают другие люди, среди которых есть и те, кто склонен верить ему, и скептики, не желающие верить.

Итак, если принять предположение, что сознание может модифицировать вероятности альтернатив, ситуация оказывается очень странной. Те, кто верит в это предположение, с заметной вероятностью будут иметь возможность убедиться, что оно подтверждается, что сознание действительно влияет на вероятности событий. Те, кто не желает в это верить, с большой вероятностью будут убеждаться, что этого не происходит. Скептики окажутся в таких эвереттовских мирах, в которых они увидят подтверждение обычных физических законов, объективных и не зависящих от сознания. А те, кто предпочитает верить в «чудеса», творимые сознанием, окажутся в тех параллельных мирах, где такие «вероятностные чудеса» действительно происходят. Но абсолютного доказательства своей правоты не будет ни у тех, ни у других.

Рассматривая предположение о влиянии сознания на субъективные вероятности альтернатив, приходится признать, что вопрос о *критериях истинности* следует рассматривать гораздо более осторожно, чем это принято в естественных науках. Это означает, что либо Расширенная концепция Эверетта не может быть включена в сферу физики (и вообще естественных наук), либо *методология этих наук должна быть существенно расширена*.

Новая методология должна, во-первых, допускать, в качестве инструмента проверки теории, эксперименты с индивидуальным сознанием или наблюдения за ним. Эта методология должна, во-вторых, учитывать возможное влияние априорных установок (склонностей наблюдателя) на результаты наблюдений.

Принятие этих положений было бы фактически новой методологией. Отметим, однако, что, как показывает детальный анализ, даже без «радикального» предположения о роли сознания, в рамках обычной научной методологии, заключение об истинности всегда опирается на ряд интуитивных суждений, роль которых обычно не осознается в должной мере [Фейнберг (2004)].

Было бы очень странно, если бы расширенная концепция Эверетта с теми новыми совершенно неожиданными возможностями, которые она сулит, была бы отвергнута только потому, что оказалась несовместима с существующей в настоящее вре-

мя научной методологией. Скорее всего, если отмеченные возможности получат субъективно убедительное подтверждение, работа в этом направлении будет продолжена.

Ситуация, которая может возникнуть в этом случае, подобна ситуации, которая сложилась, когда были предложены неевклидовы геометрии. Эти новые геометрии были несовместимы с методологией, принятой в то время в математике: они требовали отказа от пятого постулата Евклида, считавшегося в геометрии обязательным. Однако было чрезвычайно интересно пойти в неожиданно открывшемся новом направлении и посмотреть, что получится, если отказаться от пятого постулата. И возможность эта не была, конечно, упущена. Самое удивительное, что для тех странных геометрий, которые на этом пути были построены, достаточно скоро нашлись реальные воплощения, а потом из этого родился тот поразительно красивый и богатый геометрический мир, который носит название общей теории относительности и который адекватно описывает нашу Вселенную.

#### 4.4.2. *Важно только субъективное*

Основная забота любого профессионального физика состоит в том, чтобы убедить других людей, и прежде всего коллег (а часто и себя тоже), что результаты его исследования истинны, т.е. согласуются с *объективной реальностью*. Однако приведенный выше анализ ясно показывает, что реальность не бывает чисто объективной. По крайней мере, в наблюдениях (результатах измерения) *субъективный аспект не может быть четко и однозначно отделен от объективного аспекта* происходящего.

Это проявляется в вышеупомянутой сложной ситуации с проверкой того, можно ли управлять реальностью или нет. Невозможно никакое объективное суждение о том, случаются или нет вероятностные чудеса. Любое суждение об этом будет включать субъективный элемент. Объективно доказать или опровергнуть существование вероятностных чудес невозможно.

Именно эта неопределенность делает возможным утверждение, что область, называемая (несколько условно) сознанием, принадлежит как к сфере естественных наук (квантовой меха-



нике), так и к сфере духовного знания (психология и психологическая мистика). Это иллюстрируется рисунком рис. 1.2 на странице 36.

Такая невозможность что-то объективно доказать (скажем, существование вероятностных чудес или сверхинтуиции) может горько разочаровать некоторых физиков. Однако это не слишком важно для повседневной жизни обычных людей. Если какие-то вещи помогают им в жизни и полезность этого снова и снова подтверждается на опыте, то люди не слишком задумываются об онтологическом статусе этих вещей. Они просто используют их.

Вот почему физики, как правило, не признают сферу мистики и полагают, что мистические явления принципиально невозможны, а люди, далекие от естественных наук, легко принимают эту сферу, если их опыт так или иначе подтверждает, что она существует и влияет на важные жизненные события. Именно по этой причине многие люди являются верующими, несмотря на авторитет науки.

Можно сказать, что в жизни «простых» людей важно только субъективное. Подход, представленный в этой книге и основанный на Расширенной концепции Эверетта, показывает, что у конфронтации науки и духовных учений нет никаких реальных оснований. Более того, центральная часть естественных наук, квантовая механика, не может быть сделана логически замкнутой и, по сути, не может быть понята без включения в нее понятий, которые традиционно относятся к сфере идеального.

#### 4.5. Квантовые корреляции и телепатия в РКЭ

Мы рассматривали выше два мистических явления, проявляющихся непосредственно в работе сознания, и их объяснение в рамках Расширенной концепции Эверетта (РКЭ). Это сверхинтуиция и (вероятностные) чудеса. Есть еще одно часто встречающееся мистическое явление. Это *телепатия*, то есть ментальное влияние одного человека на другого (в частности, «чтение мыслей»). Типичным примером является паника матери в тот момент, когда ее сын, находящийся за тысячи миль, подвергается смертельному риску.

Существуют объяснения, приписывающие телепатию квантовой корреляции живых организмов [Josephson and Pallikari-Viras (1991); Villars (1983); Lovelock (1990)]. Согласно этой гипотезе, телепатия возникает как проявление квантовой нелокальности (см. раздел 3.4.1). Трудность, возникающая при таком объяснении, состоит в следующем. Эффект квантовой нелокальности возникает только в системах, эволюционирующих в квантово-когерентном режиме, когда не возникает никакой декогеренции. Но декогеренция вызывается любым неконтролируемым взаимодействием системы с окружающей средой. Неясно, как квантово-когерентный режим может существовать в человеческом теле, скажем, в некоторой материальной структуре в мозгу.

Естественно возникает вопрос, что дополнительно можно сказать об этом гипотетическом эффекте, если мы принимаем РКЭ. Делают ли специфические черты РКЭ более правдоподобным появления эффектов квантовой нелокальности, приводящих к телепатии? Оказывается, да, возникновение телепатии за счет квантовой корреляции, или квантовой нелокальности, становится более понятным и более правдоподобным. РКЭ естественно приводит к выводу, что эффекты квантовой нелокальности (и значит, явление телепатии) должны существовать, но не для состояний ограниченных материальных систем (в том числе для мозга), а в рамках сверхсознания.

Действительно, в РКЭ мы рассматриваем весь мир как квантовую систему. Это принципиально. Рассматриваемая система – фактически весь мир, а не его ограниченная часть, и такая система не подвергается декогеренции, имеющиеся в ней квантовые корреляции не исчезают.

Если рассматривать только часть мира, всегда есть что-то лежащее вне этой части, в ее окружении. В этом случае интересующую нас ограниченную систему можно рассматривать как измеряемую, а роль измерительного прибора играет ее окружение. В результате эта система декогерирует, ее квантовые особенности частично исчезают (см. раздел 3.3). Квантовые корреляции в такой ограниченной системе чрезвычайно трудно создать, а исчезают они, наоборот, очень легко, превращаясь в корреляции классические.

В частности, никакую материальную систему в мозгу нельзя корректно рассматривать как эволюционирующую в чисто квантово-когерентном режиме. Невозможны устойчивые эффекты квантовой корреляции (а значит и телепатия) между материальными системами в мозгах двух различных людей. Причина в том, что каждая такая система ограничена и подвергается почти мгновенной декогеренции (и в результате становится классической) под влиянием своего окружения.

В противоположность этому, в рамках РКЭ мы рассматриваем не ограниченные материальные структуры в мозгах, а весь мир. У этой специальной системы нет никакого окружения, и мир в целом не декогерирует. Он эволюционирует в чистом квантово-когерентном режиме, и его квантовые корреляции никогда не превращаются в классические.

Сформулируем это точнее. Телепатия возникает как следствие квантовой нелокальности. Необходимое условие для этого – чистый квантовый режим, то есть квантовая когерентность, отсутствие декогеренции. Это условие реализуется не в сознании, а в сверхсознании, которое имеет дело с информацией об альтернативных состояниях квантового мира в целом, о его бытии (во все времена и во всех областях пространства). Сверхсознание – просто термин для обозначения такого восприятия реальности, которое охватывает квантовый мир в целом. Важно в данный момент то, что состояния, описывающие эту реальность, никогда не подвергаются декогеренции.

Именно из-за того, что сверхсознание имеет дело с миром в целом, оно является в некотором смысле общим для всех людей. Информация, которую предоставляет сверхсознание, является абсолютной истиной, а потому является общей для всех людей, тогда как сознание каждого человека отражает лишь его собственный индивидуальный опыт. Сознание каждого человека соприкасается с (общим) сверхсознанием «на краю сознания». И если сознание данного человека соприкасается со сверхсознанием, у него есть доступ к сознанию всех других людей. Ясно, что явное «восприятие» сознания другого человека (телепатия) может возникнуть только в особом случае, когда эти два человека связаны друг с другом особым образом (например, сильными эмоциями или близким родством). При

наличии такой связи сознание одного человека до некоторой степени предопределяется сознанием другого.

Чтобы подчеркнуть основные положения, результат можно кратко сформулировать следующим образом. Когерентную суперпозицию состояний макроскопической системы (не говоря о целом мире) нельзя никаким реальным прибором отличить от смеси тех же состояний. Однако различие объективно существует, и такой «супер-прибор», как *сверхсознание*, может различить эти две ситуации. Глубокая причина этого в том, что такой «супер-прибор» включает весь мир, а не его ограниченную часть.

Рассмотрение бесконечных систем (в данном случае – всего мира) является принципиальным пунктом подхода, развиваемого в РКЭ. Мы уже видели это в разделе 4.3.2.2, рассматривая субъективные вероятности. Тогда было показано, что разные распределения вероятностей (объективные и субъективные) могут существовать одновременно только при бесконечном числе миров Эверетта. В случае конечного числа параллельных миров субъективные и объективные вероятности были бы равны.

## 4.6. Заключение

Сформулированная здесь Расширенная Концепция Эверетта (РКЭ) позволяет объяснить природу и мистические черты сознания. Этот подход возник из концептуальных проблем квантовой механики и обеспечивает более высокий уровень понимания (или философского развития) этой ветви науки. Ситуация уникальна. Представляется, что последние тенденции в квантовой механике, включая РКЭ, реализуют заключительную стадию большой научной революции, начавшейся с создания квантовой механики, но еще не законченной, так как существующие в ней концептуальные проблемы окончательно не решены. Их окончательное решение должно включать объединение естественных наук с духовной сферой.

В главе 7 мы изложим альтернативный подход к этой проблеме, у которой, кроме объяснения сознания, есть еще более широкий круг применения – Квантовая концепция жизни (ККЖ).

### 4.6.1. Проблема века

Ситуация с концептуальными проблемами (парадоксами) квантовой механики уникальна. Скоро уже век, как проблема квантовых парадоксов (или «проблема измерения», как ее часто называют, потому что парадоксы возникают в связи с измерением квантовых систем), остается нерешенной; однако снова и снова, на все более широкой основе, подтверждается, что проблема все еще существует и ждет своего решения (см., например, [Марков (1991)]; часть 1 в [Гинзбург (2003)]). Такая ситуация скорее всего означает, что решение проблемы будет найдено в совершенно неожиданном направлении, или что характер решения будет необычным с точки зрения стереотипов, сложившихся в физике. Именно поэтому при оценке предлагаемых решений нужно всегда быть готовым к неожиданностям. Это предотвратило бы отбрасывание пробивающихся ростков истины из-за того, что они выглядят непривычно. То, что проблема не является пустой, подтверждает список занимавшихся ею великих ученых (сошлемся на Бора, Эйнштейна и Шредингера [Бор (1961); Schrodinger (1944)]. Кроме них в этом списке еще Гейзенберг, Паули, Уилер и другие.

### 4.6.2. Решение на основе концепции Эверетта

На наш взгляд, решение будет достигнуто в направлении, в общих чертах намеченном эвереттовской многомировой интерпретацией квантовой механики, которая привлекает большое внимание в последние десятилетия (см. обзор [Vaidman (2002)] и ссылки в нем). Дело не ограничивается такими абстрактными вопросами, как «проблема измерения». В контексте новых квантово-механических задач, в частности теории и практики квантовых компьютеров, некоторые исследователи (например, Дэвид Дойч [Дойч (2001)]) используют концепцию Эверетта как удобный язык для конкретных исследований. Конечно, это очень субъективно, и большинство физиков даже в области квантовой информатики пользуются обычным квантово-механическим языком. Однако в концептуальных проблемах многомировая интерпретация, по-видимому, дает новое качество.

Мы полагаем, что точка зрения, которая полезна при попытках решить «проблему измерения» на основе интерпретации Эверетта, — это наша Расширенная концепция Эверетта (РКЭ).

### 4.6.3. Главные пункты РКЭ

Подход, названный Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ), возникает, когда сознание не просто функционально связано с разделением квантового мира на альтернативные миры Эверетта (как в исходной эвереттовской интерпретации квантовой механики)<sup>9</sup>, а полностью отождествляется с ним. В РКЭ для обоснования этого отождествления построена логически последовательная цепь рассуждений (см. рис. 4.3; детали могут быть найдены в разделе 4.2 и [Менский (2000a)]).

Существенно, что расширенная таким образом концепция может быть в принципе проверена наблюдениями за индивидуальным сознанием. Некоторыми авторами были предприняты близкие (совпадающие в некоторых пунктах) подходы, как видно из указанных ссылок. Особенно много было написано о соотношении между сознанием и редукцией состояния (заметим, что в РКЭ никакой редукции не предлагается).

Резюмируя сказанное выше, сформулируем главные пункты Расширенной Концепции Эверетта и следствия, естественным образом вытекающие из нее:

(1) Множество альтернатив, характерное для квантового понятия реальности (следующего из анализа квантовой теории измерений) интерпретируется как множество проекций квантового мира, называемых эвереттовскими мирами.

(2) Разделение квантового мира на альтернативы отождествляется со способностью человека, которая называется сознанием.

(3) Классический характер каждой из альтернатив, на которые квантовый мир разделяется сознанием, определен тем, что

---

<sup>9</sup> Точнее, альтернативные миры Эверетта разделяются сознанием не в первоначальной многомировой интерпретации Эверетта, а в ее варианте, часто называемом интерпретацией «много умов», по-английски «many-minds interpretation» (см. [Albert and Loewer (1988); Lockwood (1996); Vaidman (2002); Whitaker (2000); Zeh (2000)]).

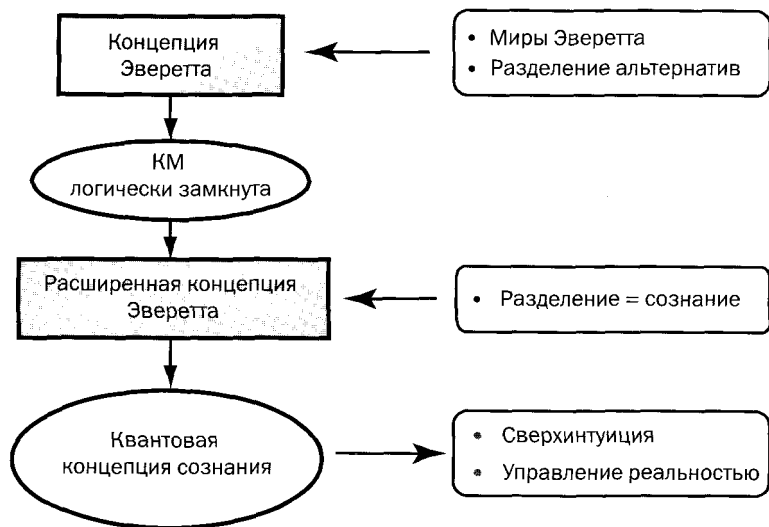


Рис. 4.3. Логическая цепь от квантовой механики к сознанию

обеспечивает локальную предсказуемость окружающего мира, как он воспринимается сознанием. Это является необходимым условием жизни.

(4) В особых состояниях (на грани бессознательного) сознание получает доступ ко всему квантовому миру, вне одной классической проекции. Эта способность, названная сверхсознанием, может объяснить такие необычные явления, наблюдаемые в области психики, как сверхинтуиция и вероятностные чудеса. Эти явления играют центральную роль в ненаучных формах познания духовной жизни человека (восточные учения, религия, мистические доктрины). Но сверхинтуиция объясняет также научные прозрения.

Пункт 3 в этом перечне наиболее важен. Он объясняет, почему при измерении (осознавании) происходит расслоение квантового мира именно на классические альтернативы. Расслоение квантового мира на «классические реальности» (являющиеся на самом деле лишь проекциями единственно реального квантового мира) оказывается необходимым общим свойством всех живых существ, т.е. определением жизни (точнее, ее локальной формы).

Заметим в этой связи, что в статье «Какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в начале XXI века?» [Ginzburg (2003)], часть 1, среди трех «великих» проблем В. Л. Гинзбург называет как проблему интерпретации квантовой механики, так и проблему редукционизма, т.е. вопрос о том, можно ли объяснить явление жизни на основе уже известной физики. Мы видели, что Расширенная концепция Эверетта естественно соединяет в себе обе эти проблемы и в некотором смысле сводит одну из них к другой (хотя в ней и нет редукции в прямом смысле этого слова).

Более того, и последняя из трех «Великих» проблем, упомянутых в статье [Гинзбург (2003)], часть 1, а именно, вопрос о возрастании энтропии, необратимости и «стреле времени»,<sup>10</sup> может также иметь отношение к РКЭ (см. подробнее в главе 6).

Дело в том, что согласно РКЭ квантовый мир в целом (не разделенный на классические альтернативы) подчиняется квантовой механике, из которой исключен постулат редукции. Следовательно, этот мир остается обратимым. Необратимость, проявляющаяся в выборе той или иной альтернативы, появляется лишь как феномен сознания. Другими словами, неодушевленная материя может быть описана в РКЭ в терминах 4-мерного пространства-времени, в котором все моменты времени рассматриваются как равноправные. Представление о «потоке времени», об отношениях между настоящим, прошлым, и будущим, а с ними и необратимость, появляется лишь при описании феномена жизни.

---

<sup>10</sup> В перечне В. Л. Гинзбурга эта проблема указана первой.



## Глава 5

# Сознание и жизнь в параллельных мирах (детали для физиков)

Как было показано в главе 4, сознание может рассматриваться как *разделение классических альтернативных реальностей, или эвереттовских миров*. Это позволяет сознанию «выбирать» (субъективно воспринимаемую) реальность, которая приводит в будущем к самому благоприятному состоянию мира. Для описания этой особенности сознания необходимы не только классические реальности в данный момент времени (результаты мгновенных измерений, или эвереттовские миры), но и цепочки реальностей в последующие моменты, т.е. сценарии Эверетта. Рассмотрение этого круга идей проще и яснее вести в терминах непрерывных, а не мгновенных измерений. В этой главе кратко обсуждаются соответствующие математические инструменты.

Глава содержит детальное обсуждение классического характера альтернатив и его связи с феноменом жизни, как это уже кратко упоминалось в разделе 4.3.1. Глава заканчивается предложением моделировать на квантовых компьютерах явление жизни, как оно представляется с точки зрения квантовой механики.

Настоящая глава может быть пропущена без ущерба для понимания последующих глав. Даже те, кто интересуется математическим формализмом, могут пропустить ее при первом чтении.

## 5.1. Представление альтернативных сценариев коридорами путей

До сих пор, говоря об измерении, мы имели в виду мгновенные измерения. Именно поэтому в качестве альтернатив выступали векторы состояния, представляющие компоненты суперпозиции (в простейшем примере, который мы систематически использовали, это были векторы  $|\psi_1\rangle|\Phi_1\rangle$  и  $|\psi_2\rangle|\Phi_2\rangle$ ). Теперь мы рассмотрим более общий и более реалистичный случай, когда измерение происходит непрерывно. В этом случае альтернативные результаты измерения могут быть представлены коридорами путей.

### 5.1.1. Непрерывные измерения и коридоры путей

На самом деле мгновенных измерений вообще не существует; каждое измерение имеет конечную длительность. В некоторых случаях длительность измерения не существенна, и тогда его можно считать мгновенным, не совершая при этом большой ошибки. Тогда и говорят о мгновенном измерении. Мгновенные измерения хороши для того, чтобы проанализировать некоторые особенности квантовых измерений, не усложняя этот анализ техническими деталями. Так мы и поступали до сих пор.

Однако в действительности измерения чаще всего нельзя считать мгновенными: нужно учитывать их длительность и рассматривать такие измерения как непрерывные. В некоторых случаях продолжительность непрерывного измерения очень велика. Особенно это касается ситуации, когда «квантовое измерение» не организовано экспериментатором намеренно, а возникает спонтанно в результате неконтролируемого взаимодействия квантовой системы с окружением. В этом случае окружение часто называют резервуаром.

Самый простой пример спонтанно происходящего непрерывного измерения – «квантовая диффузия», т.е. движение микроскопической частицы через некоторую среду. На своем пути такая частица постоянно взаимодействует с молекулами среды, которые оказываются вблизи нее. В результате состояние мо-

лекул среды меняется, так что информация о местоположении частицы и ее импульсе остается в резервуаре, и происходит измерение (с некоторым конечным разрешением) траектории этой частицы. Обратное влияние окружающей среды (резервуара) на частицу можно рассматривать как эффект ее измерения этой средой.

Непрерывное измерение можно представить как последовательность большого количества мгновенных измерений, происходящих достаточно часто. Его также можно описать при помощи пучков фейнмановских путей, которые могут быть представлены как коридоры путей [Менский (2000, 2003)]. Дискретным аналогом очень широких коридоров путей, описывающих классический предел непрерывных квантовых измерений, являются квантовые истории [Gell-Mann, Hartle (1993)].

Коридоры путей по отношению к квантово-механическим процессам играют ту же роль, что и процедура редукции по отношению к состояниям квантовых систем. В подходе Фейнмана эволюция квантовой системы описывается интегралом по всем возможным путям в конфигурационном или фазовом пространстве этой системы. Если система подвергается непрерывному измерению, то ее эволюция представляется интегралом по некоторому коридору путей. При этом сам коридор путей (обозначим его  $\alpha$ ) представляет результат измерения.

### *5.1.2. Эволюция непрерывно измеряемой системы*

Тем самым эволюция системы в течение некоторого конечного времени с учетом ее непрерывного измерения (и конкретного результата этого измерения) описывается интегралом по путям, лежащим в пределах некоторого коридора путей (вместо интеграла по всем путям для изолированной системы). Это совершенно аналогично тому, как изменение состояния системы при ее мгновенном измерении представляется редукцией. Редукция состояния при мгновенном измерении формально описывается действием проектора. Переход от интеграла по всем путям к интегралу по коридору путей играет роль проектора уже не для состояния системы в определенный момент времени, но для ее эволюции в течение конечного интервала времени.

И так же, как мгновенное измерение характеризуется альтернативными состояниями системы  $\{|\psi\rangle|\Phi_i\rangle\}$ , так и непрерывное измерение характеризуется семейством альтернатив  $\{\alpha\}$ , каждая из которых представляется коридором путей. Так же, как и для мгновенных измерений, различные альтернативы характеризуются вероятностями, которые могут быть рассчитаны на основе квантовой механики.<sup>1</sup>

Для последующего обсуждения важно, что при достаточно широких коридорах каждая альтернатива, появляющаяся при измерении с достаточно высокой вероятностью, описывает квазиклассическое движение системы, а широкий коридор  $\alpha$ , описывающий некоторую конкретную альтернативу, соответствует некоторой классической траектории.<sup>2</sup>

В то же время полностью устранить квантовые эффекты нельзя. Это сказывается в том, что квантовые коридоры  $\alpha'$ ,  $\alpha''$ , совпадающие на некотором отрезке, в целом могут различаться, тогда как в классической механике задание некоторого отрезка классической траектории полностью определяет всю траекторию.

Примером квазиклассического квантового состояния является *когерентное состояние* семейства фотонов. Оно максимально близко к состоянию классической волны.<sup>3</sup> При заданных начальных условиях эволюция когерентного состояния хорошо аппроксимируется эволюцией классической волны, которая является детерминированной, предсказуемой. Примером нестабильного состояния является сумма или разность когерентных

---

<sup>1</sup> Возможность характеризовать коридоры путей вероятностями (точнее, плотностями вероятности) вместо амплитуд вероятности является результатом того обстоятельства, что с учетом действия окружения они приближенно декогерентны, т.е. интерференция между ними мала [Mensky (2000b, 2003)].

<sup>2</sup> Это справедливо, если коридоры  $\{\alpha\}$  представляют поведение не только измеряемой системы, но и ее окружения, или измерительного прибора (так же как альтернативы  $\{|\psi_i\rangle|\Phi_i\rangle\}$  представляют, в случае мгновенного измерения, состояния и измеряемой системы, и прибора).

<sup>3</sup> Термин «когерентное состояние» относится к фазе этого классического поля и не связан прямо с терминами «квантово-когерентный режим», «декогеренция» и т.п., в которых имеются в виду фазовые факторы, характеризующие комплексные коэффициенты суперпозиции.

состояний с сильно отличающимися характеристиками (слагаемые могут, например, соответствовать классическим волнам с противоположными фазами).

В последние годы состояния небольшого количества фотонов, представляющие собой суперпозицию двух когерентных состояний, успешно генерируются, и экспериментально подтверждено, что они очень быстро распадаются с образованием когерентных (т.е. близких к классическим) состояний. Распад происходит из-за декогеренции, возникающей при взаимодействии с окружением, от которого при любых предосторожностях полностью изолироваться нельзя. Из-за того, что такого рода состояния представляют собой суперпозицию двух состояний, близких к сильно различающимся классическим конфигурациям, *эти состояния получили название шредингеровских котов* (по аналогии с суперпозицией живого и мертвого кота, фигурирующей в парадоксе кота Шредингера).

Подчеркнем, что «шредингеровские коты», представляющие собой состояния нескольких фотонов, являются результатом реальных экспериментов, в противоположность мысленному эксперименту с котом Шредингера (см. раздел 1.6.2.1). Радикальное (хотя не принципиальное) различие состоит в том, что кот Шредингера – макроскопическое тело (число степеней свободы в нем порядка  $10^{23}$ ), в то время как в мезоскопических «шредингеровских котках» число фотонов – всего лишь порядка десяти.

Фейнмановские интегралы по путям и интегралы по коридорам путей математически достаточно сложны (см. [Mensky (2000b, 2003)]). Однако нам не потребуются конкретные вычисления, поэтому математические трудности не будут для нас препятствием. Зато в общем рассуждении мы можем использовать наглядный образ квантового коридора: измеряемая система движется по коридору, который определяется результатом измерения. И хотя в общем случае имеется в виду коридор в фазовом пространстве, мы можем для наглядности представить себе частицу, движущуюся по коридору в нашем обычном 3-мерном пространстве. Альтернатива в случае непрерывного измерения – это коридор путей  $\alpha$ . А семейство альтернатив – это семейство коридоров  $\{\alpha\}$ .

## 5.2. Почему альтернативы классические: предпосылки к существованию жизни

Мы уже коротко обсуждали в разделе 4.3.1 важный вопрос: почему альтернативы, разделенные сознанием, являются классическими. Тогда мы использовали для этого понятие «*эвереттовский сценарий*» как цепь альтернативных классических состояний мира в различные моменты времени. Здесь, для читателей, которые более искушены в квантовой физике, мы можем использовать понятие *коридора путей*.

### 5.2.1. Классичность альтернатив соответствует опыту

Если рассматривать альтернативные результаты непрерывного измерения (альтернативные коридоры путей)  $\{\alpha\}$  в рамках квантовой теории измерений, то их следует выбрать так, чтобы они, во-первых, были приблизительно декогерентными и, во-вторых, приблизительно классическими (то есть лежащая в середине каждого коридора траектория была близка к классической). *Декогерентность* требуется для того, чтобы альтернативные каналы эволюции (почти) не интерферировали, так чтобы альтернативы можно было характеризовать вероятностями вместо амплитуд вероятности [Gell-Mann, Hartle (1993); Менский (2000b, 2003)]. Требование *классичности* не является необходимым для отсутствия интерференции [Paz, Zurek (1993)], но вводится, чтобы теория соответствовала эксперименту.

Действительно, проводя любые измерения, экспериментатор может получать разные (альтернативные) результаты измерения, но каждый из этих результатов  $\alpha$ , согласно наблюдениям, совместим с законами классической физики (кот Шредингера может быть жив или мертв, но не суперпозиция живого и мертвого кота). Чтобы теория описывала именно то, что наблюдается на опыте, требуется, чтобы каждый коридор  $\alpha$  представлял (квази)классическую эволюцию измеряемой системы и ее окружения.

Таким образом, требование классичности альтернатив позволяет построить теорию измерений, которая соответствует

наблюдениям. Но можно ли теоретически обосновать это требование? Оказывается, что это возможно, если мы принимаем Расширенную концепцию Эверетта, т.е. *отождествляем разделение альтернатив с сознанием*.

### 5.2.2. Классичность альтернатив – из Расширенной концепции Эверетта

Если мы принимаем РКЭ, то разделение альтернатив – это не что иное, как сознание, т.е. функция, присущая только живым существам. Значит, и весь набор альтернатив, т.е. определение того, какие именно состояния могут быть альтернативами, нужно рассматривать, принимая во внимание, что использовать этот набор будут живые существа. Мы можем, следовательно, задаться вопросом: какое множество альтернатив  $\{\alpha\}$  является предпочтительным среди всех возможных множеств с точки зрения живых существ.

Каждая альтернатива  $\alpha$  описывает поведение всего квантового мира.<sup>4</sup>

Она описывает мир так, как он воспринимается сознанием. Картина мира, соответствующая альтернативе  $\alpha$ , появляется в сознании живого существа. Если в этой картине мир ведет себя в соответствии с классическими законами, то он «локально предсказуем» (т.е. будущее некоторой небольшой области этого мира можно с достаточно высокой вероятностью предсказать, даже не зная, что происходит далеко за пределами этой области). Видя вокруг себя предсказуемый мир, живое существо может выработать оптимальную стратегию выживания в этом мире.

Если бы альтернативы были не классическими, а существенно квантовыми, то в сознании возникла бы картина непредсказуемого мира. В частности, в таком мире важную роль могли бы играть квантовые нелокальности, т.е. взаимное влияние систем, находящихся очень далеко друг от друга. Тогда выработка опти-

---

<sup>4</sup> В контексте квантовой теории непрерывных измерений это может быть измеряемая микроскопическая система вместе с ее макроскопическим окружением, т.е. весь мир. Тогда альтернативы  $\{\alpha\}$  декогерентны, см. [Менский (2003)].

мальной стратегии была бы полностью невозможна, т.е. жизнь была бы невозможна (по крайней мере, невозможной была бы жизнь в известной нам форме, жизнь локальных живых существ). Предсказуемость эволюции, представляемой квазиклассическими коридорами  $\{\alpha\}$  (которые в квантовой теории заменяют понятие классических траекторий), оказывается абсолютно необходимой в рамках Расширенной концепции Эверетта.<sup>5</sup>

Таким образом, классичность эвереттовских миров в РКЭ оказывается необходимой для самого существования живых существ (которых, с некоторой оговоркой, можно рассматривать если и не как «сознательные», то все же как способные, пусть на примитивном уровне, воспринимать окружающую среду). Фактически, в рамках РКЭ квантовая механика проливает свет на само понятие жизни, живой материи.

Живое существо, в отличие от неживой материи, обладает способностью особым образом воспринимать квантовый мир. Этот мир, с его характерной квантовой нелокальностью, живым существом воспринимается не в целом, а в виде отдельных классических проекций. Каждая из этих проекций «локально предсказуема». В каждой из них живое существо реализует сценарий, называемый жизнью, тогда как без этого разделения само понятие жизни представляется невозможным.

Таким образом, выбор именно классических эволюций в качестве альтернатив  $\alpha$ , которые разделяются в сознании наблюдателя, благоприятен для живых существ. Это делает правдоподобным предположение, что явление разделения альтернатив, отождествляемое с сознанием (или, для примитивных живых существ, со специфическим способом отражения окружающей среды, который можно назвать «предсознанием»), — это не «абсолютный» закон природы, а скорее *способность, выработанная живыми существами в ходе эволюции*.

Если выразаться точнее, способность предсознания (способность воспринимать состояние окружающей среды как набор отдельных классических альтернатив) должна была появиться одновременно с явлением жизни. Действительно, только после появления этой способности возникло качество, необходимое

---

<sup>5</sup> Это перекликается с «экзистенциальной интерпретацией» квантовой механики, предложенной Журеком [Zurek (1998)].



для выживания, и, следовательно, появились живые существа. Впрочем, это может быть недостаточно точной, слишком приземленной формулировкой. Скорее (*пред*)сознание (= разделение альтернатив) есть не что иное, как определение того, что такое жизнь в самом общем смысле этого слова.

Если мы принимаем Расширенную концепцию Эверетта, то должны заключить, что *классического мира вообще объективно не существует*, а иллюзия классического мира возникает только в сознании живого существа. Интересно, что к такому физически странному выводу нас приводит сама физика, правда, только в случае, если мы доводим ее до логической полноты, избегая удобной эклектики типа копенгагенской интерпретации с характерным для нее постулатом редукции.

Различные попытки построить теорию эволюции живых существ в рамках многомировой интерпретации были предприняты в работах [Albert (1992); Chalmers (1996); Deutsch (1997); Donald (1990); Lehner (1997); Lockwood (1989); Пенроуз (2005); Saunders (1993)].

### *5.2.3. Моделирование феномена жизни на квантовых компьютерах*

Нарисованная картина функционирования сознания и его роли в выживании живого существа кажется настолько далекой то того, что мы непосредственно видим в нашем классическом мире, что невольно возникают сомнения в том, можно ли эту картину как-то проверить или она обречена на то, чтобы оставаться лишь умозрительным предположением. Как обсуждалось в разделе 4.4, это предположение подтверждается некоторыми наблюдениями за сознанием. Здесь мы отметим, что прямые физические эксперименты позволяют проверить, по крайней мере, принципиальную возможность существования такого феномена, который условно можно назвать «квантовым сознанием», и феномена жизни, как он понимается в РКЭ. Для этого нужно построить модель этих феноменов на основе квантового компьютера. Это вполне возможно.

Действительно, в квантовом компьютере эволюционируют квантовые состояния, являющиеся суперпозициями с большим

числом компонент. Каждая компонента суперпозиции несет некоторую информацию (например, двоичное число). Эволюция всей суперпозиции обеспечивает квантовый параллелизм, т.е. одновременное преобразование всех этих вариантов классической информации. В модели квантового сознания отдельные компоненты суперпозиции могут моделировать классические альтернативы, на которые сознание разделяет состояние квантового мира. Информация, содержащаяся в каждой компоненте, представляет тогда одно из альтернативных «классических» состояний живого существа и его окружения.

Задача состоит в том, чтобы в рамках такой модели сформулировать выживание как критерий и подобрать закон эволюции таким образом, чтобы эволюция каждой альтернативы (компоненты суперпозиции) была предсказуема, а выживание при такой эволюции было возможным. Конечно, задача построения такой модели совсем не проста, но при использовании квантового компьютера она в принципе разрешима.

Как известно, квантовые компьютеры, которые сулят необыкновенные новые возможности в математических вычислениях, до сих пор не реализованы, и некоторые эксперты сомневаются, что они будут реализованы в будущем (см., например, обзор [Валиев (2005)]). Однако это относится лишь к мощным квантовым компьютерам с числом двоичных элементов (кубитов) порядка тысячи и более. Что касается квантовых компьютеров с числом ячеек порядка десяти, они уже реализованы. Очевидно, что число достигнутых ячеек будет расти, хотя, может быть, медленно.

Возможно, что даже на таких «маломощных» квантовых компьютерах, которые будут созданы в ближайшем будущем, можно будет реализовать модель «квантового сознания» и «квантовой жизни».

## Глава 6

# «Три великие проблемы физики» по терминологии В. Л. Гинзбурга

Лауреат Нобелевской премии В. Л. Гинзбург перечислил в своих работах (см. например [Ginzburg (1999)]), 30 самых важных проблем физики и помимо этого «три великие проблемы», которые интересны с более широкой точки зрения, включающей философию и концепцию жизни. Этими «тремя проблемами» являются:

- 1) интерпретация квантовой механики,
- 2) стрела времени,
- 3) редукционизм (то есть возможность сведения феномена жизни к физике).

Эти действительно великие проблемы с постоянным интересом обсуждаются в течение многих десятилетий, так как они предполагают связи между областями, которые кажутся далекими друг от друга.

Мы обсудим эти три великие проблемы в рамках Расширенной концепции Эверетта (как было первоначально сделано в работе [Менский (2007a)]). Будет показано, что статус этих проблем существенно зависит от того, как решается первая из них, т.е. какая принята интерпретация квантовой механики. Мы рассмотрим копенгагенскую интерпретацию, эвереттовскую («многомировую») интерпретацию и, наконец, РКЭ.

Точка зрения, основанная на РКЭ, позволяет обнаружить, что «три великие проблемы» тесно связаны друг с другом. Рассматривая их совместно, с учетом определенных предположений, принятых в РКЭ, можно радикально продвинуться в формулировке, понимании и решении каждой из этих проблем.

Материал этой главы представляет самостоятельный интерес (главным образом для физиков, но не только для них) и почти не зависит от остальных глав, в частности, благодаря сжато-му повтору основных положений предыдущих глав (но конечно с акцентом на других вопросах). С другой стороны, эта глава может быть пропущена без ущерба для понимания последующих.

## 6.1. Введение

В конце составленного В. Л. Гинзбургом списка самых важных проблем физики находятся три проблемы, которые не включены в общий список. Перечисленные отдельно, они названы Гинзбургом «три великими проблемами». Это интерпретация квантовой механики, стрела времени (т.е. необратимость времени, возникающая, несмотря на обратимость основных уравнений динамики) и редукционизм (возможность сведения феномена жизни к физике).

Из всех нерешенных проблем эти три, возможно, бросают самый серьезный вызов физикам. В то же время они являются и самыми интересными, по крайней мере — самыми интригующими. По поводу них было написано очень много и, разумеется, при этом получено множество важных результатов. Невозможно дать здесь сколько-нибудь полный обзор «трех великих проблем». Мы обсудим их лишь с одной точки зрения, а именно — подчеркивая ключевую роль первой из этих проблем.

Начнем анализ с того, как можно по-разному решать первую из трех великих проблем, в которой речь идет об интерпретации квантовой механики. Затем проследим, как связи между тремя великими проблемами выглядят в зависимости от того, в рамках какой интерпретации квантовой механики проводятся рассуждения. И наконец, более детально обсудим подход к каждой из трех проблем, основанный на интерпретации Эверетта или, точнее, на Расширенной концепции Эверетта.

Всякий раз, когда говорят об интерпретации квантовой механики, вопрос тесно связывается с квантовыми измерениями, потому что именно при описании измерений квантовых систем возникает необходимость выбора той или иной интерпретации квантовой механики. Можно поэтому переформулировать

первую великую проблему как проблему *квантовой теории измерений*. Эта теория, наряду с интерпретацией квантовой механики, теперь активно обсуждается во всем мире, в частности, в связи с квантовой информатикой. Дело в том, что прикладная область исследований, названная квантовой информатикой, основана на тех же самых принципах, что и квантовая теория измерений, на принципах, которые тесно связаны с интерпретацией квантовой механики. Из-за важности приложений квантовой информатики в последние десятилетия возродился интерес к интерпретации квантовой механики и происходит очень быстрое продвижение в тех областях исследований, которые с этим связаны.

В центре современных исследований в этой сфере находится та интерпретация квантовой механики, которая была предложена в 1957 году Х. Эвереттом и часто называется «многомировой» интерпретацией [Everett (1957); DeWitt and Graham (1973)]. В то же время самое широкое признание получила у физиков самая старая и лучше всего проверенная копенгагенская интерпретация, которую часто называют стандартной. Эта интерпретация, включающая картину редукции при измерении, была развита Нильсом Бором в ходе интенсивных и тяжелых дискуссий с другими основателями квантовой механики, в частности с Альбертом Эйнштейном, и окончательно сформулирована фон Нейманом. Интерпретация Эверетта и копенгагенская интерпретация качественно отличаются друг от друга, в то время как другие многочисленные интерпретации являются лишь версиями этих двух и отличаются от них деталями по существу не столь важными.

Автором в 2000 году [Mensky (2000a)] предложено обобщение интерпретации Эверетта, названное Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ).<sup>1</sup> В отличие от оригинальной эвереттовской интерпретации, РКЭ приводит к новым предсказаниям, касающимся работы сознания.

При анализе «трех великих проблем» я буду использовать: (1) копенгагенскую интерпретацию, (2) интерпретацию Эверетта, и (3) РКЭ. По существу, это три способа решения первой из «трех великих проблем». Кратко охарактеризовав каждый из

---

<sup>1</sup> Она подробно рассматривается в главах 4, 5.

трех различных подходов к концептуальным проблемам квантовой механики, я попытаюсь проследить, как в свете этих трех разных подходов выглядят остальные две из «трех великих проблем» и связи между всеми тремя проблемами.

Другими словами, с точки зрения интерпретации квантовой механики будет обсуждаться, во-первых, феномен жизни (и вопрос о том, может ли он быть объяснен в рамках квантовой физики) и, во-вторых, «проблема стрелы времени» (почему, несмотря на обратимость квантово-механической эволюции, в квантовой механике остается необратимость).

## 6.2. «Проблемы Гинзбурга»

Известный российский физик, лауреат Нобелевской премии 2003 года, Виталий Лазаревич Гинзбург всегда отличался большим интересом к основам, истории и перспективам физики и науки в целом. Этот постоянный интерес позволил ему создать широко известный «семинар Гинзбурга», который каждую среду в течение 45 лет посещали сотни физиков.<sup>2</sup> Эта же постоянная острая научная любознательность в сочетании с глубоким и систематическим подходом к науке проявилась в работе Гинзбурга над перечнем важнейших проблем физики (см. в [Гинзбург (1999)] одну из последних публикаций этого перечня).

Наряду с решением конкретных проблем Гинзбург постоянно анализировал физику в целом и науку в целом и всегда искал в них намечающиеся точки роста. Это, конечно, очень важно, так как будущее науки вырастает из текущих проблем. Сегодняшняя проблема завтра может оказаться в центре всей физики, стать ее содержанием и источником новых достижений. Во всяком случае, это справедливо для «великих проблем», над которыми ученые бьются многие десятилетия, не теряя к ним интереса и не рассматривая достигнутое продвижение как окончательное решение.

<sup>2</sup> Автор имел честь выступать на этом семинаре, в том числе сделал два обзорных доклада по квантовой теории измерений. После одного из этих докладов В. Л. Гинзбург предложил написать статью по этой теме для УФН, затем последовали еще две статьи. Эти работы [Менский (2000а, 2005а, 2007а)] легли в основу подхода к теории сознания, который представлен в данной книге.

«Три великие проблемы», которые Гинзбург приводит в конце своего перечня, можно сформулировать как следующие вопросы:

- Интерпретация квантовой механики: что происходит при измерении?
- Феномен жизни и редукционизм: что такое жизнь с точки зрения физики?
- Стрела времени: откуда берется необратимость?

Первую проблему называют проблемой интерпретации квантовой механики, но по существу это попытка выяснить, что происходит при измерении. Почему именно при измерении? Потому что концептуальные проблемы (парадоксы) возникают именно тогда, когда мы пытаемся в терминах квантовой механики анализировать процесс, называемый измерением. В классической физике измерение описывается очень просто, фактически тривиально (конечно, тривиально лишь в принципе, если отвлечься от технических вопросов, связанных с конструкцией измерительных приборов, которые могут быть весьма сложными). А в квантовой механике, оказывается, при анализе измерения возникают парадоксы, причем они связаны не с техническими деталями процедуры измерения, а с самим принципом получения информации о системе. И совсем не очевидно, что означает «измерение квантовой системы» и что происходит при таком измерении.

Вторая проблема – феномен жизни и редукционизм. Что такое жизнь с точки зрения физики? Можно ли объяснить феномен жизни, основываясь на законах физики? Очевидного ответа на этот вопрос нет. Во всяком случае, многочисленные попытки «вывести феномен жизни из физики» (или из физики в совокупности с другими естественными науками) пока не привели к успеху.

Третья великая проблема, по Гинзбургу, – возникновение стрелы времени. Откуда берется необратимость? В квантовой механике, т.е. самой фундаментальной науке, все уравнения обратимы во времени. Как же появляется необратимость?

Начнем анализ с выбора той или иной интерпретации квантовой механики, а остальные две проблемы и особенно связи между всеми тремя проблемами будем обсуждать с точки зрения выбранной интерпретации.

В связи с этим важно отметить, что различные интерпретации квантовой механики – это, в сущности, разные уровни описания квантового измерения. Иногда говорят: нужно выяснить, какая интерпретация правильна. На мой взгляд, такая постановка вопроса неверна. Разные интерпретации – это различные описания одного и того же процесса, квантового измерения. Все описания правильны, но они «расшифровывают» этот процесс на разных уровнях, раскрывая суть измерения в большей или меньшей степени.

Начиная со знаменитой работы Эйнштейна, Подольского и Розена [Einstein, Podolsky, Rosen (1935)], постепенно становилось все более очевидным, что дать интерпретацию квантовой механики означает объяснить, *как в квантовой механике понимается реальность* или, другими словами, что такое *квантовая реальность*. Принять ту или иную интерпретацию означает объяснить квантовую реальность тем или иным способом. А это может быть сделано на разных уровнях.

Более примитивные уровни (включая копенгагенскую интерпретацию) более легки для понимания и более удобны для практического применения, но недостаточно точно описывают суть квантовой реальности. Интерпретации более высокого уровня (включая эвереттовскую) выражают эту суть точнее, но они более трудны для восприятия и скорее мешают, чем помогают практической работе квантового физика (например, при решении типичных квантово-механических задач).

Этим объясняется, почему с таким трудом физическим сообществом принималась интерпретация Эверетта. Тем не менее, в последние десятилетия она становится по-настоящему востребованной, в частности, в связи с развитием квантовой информатики.

Более точная (более высокого уровня) интерпретация не отменяет менее точную, так как математическое содержание квантовой механики и формальное описание реальных эффектов остается одним и тем же при любых интерпретациях. Расчеты конкретных экспериментов делаются по правилам, которые давно известны, не подлежат сомнению и не зависят от интерпретации квантовой механики. Во всяком случае, расчеты не требуют сложных интерпретаций типа эвереттовской.



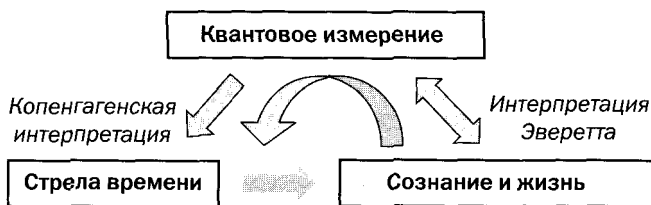
Вполне достаточно простой и наглядной копенгагенской интерпретации. Ее наглядность объясняется тем, что измерение описывается в ней интуитивно понятной картиной редукции. Но если принять во внимание, что копенгагенская интерпретация имеет логические дефекты (а именно, что картина редукции несовместима с линейным характером квантовой эволюции), то становится ясно, что для более точного анализа квантовых явлений нужно обращаться к другим интерпретациям, и прежде всего к интерпретации Эверетта.

Важно, однако, что переход к более глубоким интерпретациям квантовой механики не только восстанавливает ее логическую полноту, но и позволяет объяснить важные факты, касающиеся работы сознания (казалось бы, не имеющие отношения к квантовой физике) и до сих пор не нашедшие объяснения (см. главу 4 и разделы 6.7, 6.8).

### 6.3. Связи между «тремя великими проблемами»

Начнем с рассуждений, в которых позволим себе забежать вперед. Кратко охарактеризуем связи между тремя великими проблемами, не останавливаясь на доказательствах этих связей. Эти рассуждения иллюстрируются схемой, представленной на рис. 6.1.

Квантовое измерение и «стрела времени» – как они связаны? Очень просто. Эта связь обсуждалась очень давно, она очевидна уже в рамках *копенгагенской интерпретации* квантовой механики, в которой измерение описывается редукцией состояния.



Расширенная концепция Эверетта

Рис. 6.1. Описание квантового измерения на более глубоком уровне проявляет более богатую структуру связей между тремя великими проблемами.

Согласно копенгагенской интерпретации в момент, когда в квантовой системе производится («мгновенное») измерение, происходит резкое изменение (скачок) ее состояния, и это изменение *необратимо*, в противоположность обратимой эволюции квантовой системы в соответствии с уравнением Шредингера. Это скачкообразное изменение называют *редукцией состояния*, или *коллапсом волновой функции*. Такое необратимое изменение состояния при измерении, происходит только в квантовой физике; в классической физике при измерении не возникает необратимости (хотя необратимость в классической физике может возникать по другим причинам).<sup>3</sup>

В квантовой механике результат измерения является случайным. Даже если состояние системы перед измерением точно известно, результат измерения точно не известен, можно предсказать лишь вероятности различных его вариантов. При измерении по закону случая происходит выбор одного из возможных (альтернативных) результатов измерения. При этом начальное состояние системы переходит в состояние, которое соответствует случайно выбранному результату измерения. После измерения система уже не может возвратиться к начальному состоянию, в котором возможны все результаты измерения. Так измерение вводит в квантовую механику необратимость, которой нет при эволюции изолированной системы, не подвергающейся измерению.

Это рассуждение справедливо в рамках копенгагенской интерпретации квантовой механики. Однако если мы рассмотрим более сложную *интерпретацию Эверетта* (мы позже увидим, почему копенгагенской интерпретации недостаточно), то оказывается, что в измерение должно быть включено сознание наблюдателя. Без него описание измерения не полно. Таким образом, возникают новые связи между тремя проблемами.

Прежде всего, возникает связь между квантовым измерением и сознанием. Такую связь трудно было ожидать с точки

<sup>3</sup> Мы рассматриваем здесь только необратимость, связанную с квантовыми измерениями. В такой классической системе, как «бильярд Синая» (отличающийся от обычного бильярда сложной формой линии, от которой происходит отражение шаров), также появляется необратимость, но совершенно по другой причине, а именно, из-за неустойчивости относительно начальных условий.

зрения обычной физики. Действительно, сознание – феномен живых существ. В мире неживых физических систем, который является предметом физики, этого понятия просто нет. Вводя в теорию измерения сознание наблюдателя, интерпретация Эверетта непосредственно связывает квантовые измерения (и, следовательно, квантовую механику вообще) с феноменом жизни. Это, казалось бы, совершенно чуждо физике, по крайней мере, той ее простой версии, которую можно было бы ожидать при описании измерения.

Таким образом, оказывается (в рамках интерпретации Эверетта), что квантовая механика и феномен жизни тесно связаны, а теория измерений в квантовой механике оказывается не такой уж простой. Кроме того, в интерпретации Эверетта необратимость при измерении возникает лишь в картине, которую рисует сознание наблюдателя. Значит, измерение приводит к появлению стрелы времени, только если учтена роль сознания (изогнутая стрелка на рис. 6.1).

При переходе к Расширенной концепции Эверетта (позднее будет сказано, почему это расширение необходимо) возникает еще одна стрелка, еще одна связь между тремя проблемами – связь стрелы времени с сознанием и жизнью.

Дело в том, что в рамках РКЭ можно понять, как в сфере жизни появляется убывание энтропии, в то время как для неживых систем правилом является возрастание энтропии. Для жизни характерна самоорганизация. Жизнь совершенствуется, ее эволюция приводит не к увеличению хаоса (возрастанию энтропии), а к увеличению порядка (убыванию энтропии). Стрела времени в живом мире тоже существует, но в этой сфере поведение энтропии относительно стрелы времени необычно: энтропия убывает.

Это связано с тем, что само существование живого существа зависит от того, что случится в будущем. Миру живого присуще понятие *цели* (основная цель – выживание). Отсюда и ощущение *хода времени*: будущее отличается и от прошлого, и от настоящего (которое играет роль границы, отделяющей будущее от прошлого).

Подводя итог (и все еще забегая вперед, т.е. пока бездоказательно), мы видим, что решение первой проблемы приводит

к более глубокому пониманию двух других, в соответствии со следующей схемой:

- Квантовое измерение
  - ⇒ роль сознания наблюдателя
- ⇒ • Феномен сознания и феномен жизни
  - ⇒ квантовая реальность
- ⇒ • Обратимость квантового мира и субъективное ощущение хода времени.

## 6.4. Копенгагенская интерпретация: редукция состояния

В чем заключается копенгагенская интерпретация? Как в ней описывается измерение квантовой системы? Кратко это можно сформулировать так (рис. 6.2). Пусть до измерения квантовая система находилась в суперпозиции  $c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots$ , где компоненты  $\{c_n\psi_n\}$  соответствуют разным результатам измерения на данном приборе. Тогда после измерения система оказывается в каком-то одном определенном состоянии  $\psi_i$  из тех, которые входят в суперпозицию. Этот эффект, т.е. *выбор одной компоненты и исчезновение всех остальных*, называется редукцией состояния или коллапсом волновой функции. Такое изменение состояния квантовой системы является скачкообразным и необратимым. При измерении возникает скачок от состояния суперпозиции в состояние, описываемое единственной компонентой этой суперпозиции.

Таким образом, в рамках копенгагенской интерпретации измерение квантовой системы – это необратимый процесс. Измерения (и не только те, которые специально организуются, но и

$$c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots$$

↓

$$\psi_i$$

те, что происходят спонтанно из-за взаимодействия с окружением) вводят в квантовую механику необратимость. Тем самым устанавливается первая связь между великими проблемами: *измерение*

Рис. 6.2. Постулат редукции: при измерении квантовой системы ее начальное состояние изменяется так, что из суперпозиции остается лишь та компонента, которая соответствует результату измерения.

привносит в квантовую механику стрелу времени. В теории, уравнения которой симметричны относительно обращения времени, появляется необратимость (рис. 6.3). Этот вид необратимости широко обсуждался в литературе, обзор можно найти в монографии [Zeh (1992)].

В копенгагенской интерпретации редукция состояния была постулирована. Впервые математически корректно этот постулат сформулировал фон Нейман, поэтому постулат редукции называют также *постулатом фон Неймана*. Если постулировать, что при измерении происходит редукция, т. е. выделяется (с соответствующей вероятностью) одна из компонент суперпозиции, то основанные на этом постулате расчеты никогда не будут приводить к ошибкам.<sup>4</sup> В этом смысле постулат редукции делает квантовую механику эффективной.

Если не принимать постулат редукции, то возникает проблема. Мы хорошо понимаем, как ведет себя замкнутая (изолированная) система, но если происходит ее измерение и после измерения система продолжает существовать, то возникает вопрос: в каком состоянии она находится после измерения? Ведь для того, чтобы выяснить, что с этой системой произойдет далее (в период времени, следующий за измерением), мы должны знать ее состояние сразу после измерения.

Если ответить на этот вопрос так, как предлагается в постулате редукции, то расчеты дадут предсказания, которые подтверждаются экспериментально. В этом смысле постулат

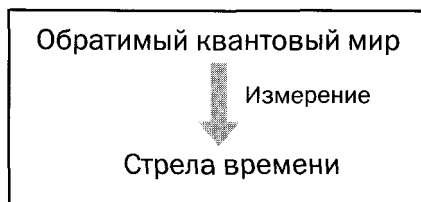


Рис. 6.3. Постулат редукции означает, что при измерении квантовой системы происходит необратимое изменение ее состояния, т.е. квантовое измерение ведет к возникновению необратимости (порождает стрелу времени).

---

<sup>4</sup> Конечно, более реалистическое описание квантовых измерений требует некоторых чисто технических обобщений, в частности, понятий мягкого (неточного) измерения и непрерывного измерения (см., например, [Mensky (2000b)]), но эти уточнения не меняют существенных аспектов в обсуждаемых вопросах.

редукции не подлежит сомнению. Гениальность Нильса Бора позволила ему, в частности, разработать такую простую формулировку квантовой механики (копенгагенскую интерпретацию), которая позволяла эффективно решать квантово-механические задачи, хотя концептуальные пробелы, как многим было ясно, все еще оставались в этой науке.

## 6.5. Измерение как взаимодействие: запутывание и декогеренция

Однако сам постулат редукции можно подвергнуть сомнению. И он подвергался сомнению с самого начала, но эти сомнения обрели твердую почву после развития теории *декогеренции*. Теория декогеренции представляет процесс измерения без всякого специального постулата типа постулата редукции, в рамках обычного квантово-механического формализма, в котором эволюция описывается обратимым во времени уравнением Шредингера.

Чтобы перейти к такому описанию, достаточно вспомнить, что измерение — это взаимодействие измеряемой системы с другой системой, которую можно назвать измерительным прибором. Эту вторую систему можно считать окружением измеряемой системы. Взаимодействие измеряемой системы с ее окружением можно рассматривать в рамках стандартной квантовой механики, основанной на уравнении Шредингера и не включающей постулат редукции. При этом надо попытаться ответить на вопрос: что происходит в квантовой системе при измерении?

Это оказывается возможным. Соответствующее рассмотрение показывает, что в процессе взаимодействия измеряемой системы с измерительным прибором состояния этих двух систем становятся *запутанными*, или, в другой формулировке, между ними появляется *квантовая корреляция*. Дальнейший анализ показывает, что *состояние измеряемой системы, рассматриваемой отдельно* от измерительного прибора, в результате измерения (т.е. ее взаимодействия с прибором) кардинально меняется. Вместо *чистого состояния*, как это было до измерения, после взаимодействия с прибором измеряемая система нахо-

дится в *смешанном состоянии*. Вместо суммы (суперпозиции) векторов, или компонент волновой функции (соответствующих альтернативным результатам измерения), после измерения появляется смесь этих векторов. Говорят, что при этом измеряемая система подвергается *декогеренции*.

Почему изменение состояния измеряемой системы называется декогеренцией? Потому что система, которая подвергается измерению (взаимодействует с измерительным прибором), теряет квантовую когерентность. После измерения теряется информация об относительных фазах компонент суперпозиции (компонент волновой функции). В результате, если до измерения состояние системы было чистым и описывалось вектором состояния (волновой функцией), то после измерения оно становится смешанным и описывается матрицей плотности.

По-видимому, физическая суть процесса измерения была ясна уже основателям квантовой механики, но тогда это не было в достаточной мере акцентировано, детально сформулировано и включено в концептуальную структуру теории вместо упрощенной картины редукции. Поэтому теория декогеренции была создана гораздо позднее. Явление, названное декогеренцией, стало широко известным с 1982 года, когда вышла статья Журека [Zurek (1982)] (американский физик польского происхождения). С этого момента декогеренция стала широко обсуждаться в литературе, и понимание ее постепенно углублялось. Обнаружилось, между прочим, что еще в 1970 году явление декогеренции было использовано для объяснения квантового измерения в статье немецкого физика Дитера Цее [Zeh (1970)].

При обсуждении явления декогеренции разными авторами стало ясно, что физики постоянно сталкиваются с этим явлением при изучении различных конкретных систем и их взаимодействий, но не рассматривают его как особый класс квантовомеханических процессов. Цее и затем Журек описали этот класс процессов с точки зрения квантовой теории измерения и тем самым вскрыли его особую роль. После этого физики стали активно исследовать явление декогеренции.

Трудность, с которой появлялось и постепенно распространялось все более глубокое понимание квантовых измерений, видно из того, что ранняя работа Цее [Zeh (1970)] не была замечена

научным сообществом ни до статьи Журека, ни даже несколько лет после этого (см., например, [Joos, Zeh (1985)]. Еще раньше, в 1979 году, декогеренция была описана автором этой книги в рамках совершенно другого, феноменологического подхода, основанного на фейнмановских интегралах по путям [Менский (1979a), Mensky (1979,b)]. Но лишь много лет спустя различные способы описания этого процесса были сопоставлены и возникло понимание, что все они относятся к одному и тому же классу явлений, который назвали декогеренцией. Сам термин «декогеренция» был введен в статье М. Гелл-Манна и Дж. Б. Хартла [Gell-Mann, Hartle (1990)] только в 1990 году. Современное состояние теории декогеренции в рамках различных моделей хорошо представлено в книге [Giulini и др. (1996)], написанной Цее со своими учениками, а в рамках различных феноменологических подходах – в книге [Менский (2001)] (в этих подходах окружение явно не рассматривается, а его влияние на систему учитывается феноменологически).

Обсудим более подробно, что происходит при измерении квантовой системы. Как можно рассматривать измерение в рамках обычной квантовой механики? Это показано на рис. 6.4. Как и в предыдущих рассуждениях, предположим, что перед измерением система находится в состоянии суперпозиции,  $\psi = c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots$ , но теперь мы будем учитывать не только саму измеряемую систему, но и измерительный прибор, или окружение системы. Пусть состояние окружения перед его взаимодействием с системой (т.е. перед измерением) описывается вектором  $\Phi_0$ . Тогда состояние полной системы,

$$\begin{array}{l}
 (c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots)\Phi_0 \\
 \downarrow \\
 c_1\psi_1\Phi_1 + \dots + c_n\psi_n\Phi_n + \dots \\
 = \Psi_i + \dots + \Psi_n + \dots
 \end{array}$$

подсистемами которой являются измеряемая система и окружение, перед измерением представляется вектором  $\psi\Phi_0 = (c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots)\Phi_0$ .  
 Теперь рассмотрим взаимодействие измеряемой систе-

Рис. 6.4. Из-за линейности квантовой механики редукция состояния невозможна. При измерении происходит лишь «запутывание», или квантовая корреляция, между измеряемой системой и прибором, что приводит к декогеренции измеряемой системы.



мы с ее окружением и зададимся вопросом: что произойдет после взаимодействия? Как изменятся состояния системы и ее окружения? Оказывается, что обычная квантовая механика при естественных предположениях о характере взаимодействия приводит к следующему изменению состояния полной системы:

$$\begin{aligned} \psi\Phi_0 &= (c_1\psi_1 + \dots + c_n\psi_n + \dots)\Phi_0 \rightarrow \\ &\rightarrow c_1\psi_1\Phi_1 + \dots + c_n\psi_n\Phi_n + \dots \end{aligned}$$

Здесь через  $\Phi_n$  обозначено состояние измерительного прибора, которое интерпретируется экспериментатором<sup>5</sup> как указывающее на то, что система находится в состоянии  $\psi_n$ .

Теперь, как мы видим, нет по отдельности векторов состояния измеряемой системы и измерительного прибора (окружения). Вместо этого имеется лишь состояние полной системы, в котором измеряемая система и прибор коррелированы. Такое «нефакторизуемое» состояние (которое невозможно представить как произведение вектора состояния системы и вектора состояния прибора) называют *запутанным* (иногда используют термин «перепутанное состояние»). В этом состоянии имеет место *квантовая корреляция* между системой и прибором.

Корреляцию можно условно сформулировать так: если система находится в состоянии  $\psi_n$  (в  $n$ -ой компоненте суперпозиции), то прибор находится в состоянии  $\Phi_n$ . Однако нужно понимать, что в этом условном предложении никак не отражается специфика *квантовой корреляции*, отличающая ее от корреляции, которая может возникать в классических системах.

Для нас важно, что при таком описании все компоненты, которые существовали в суперпозиции до измерения, сохранились и после измерения (хотя каждая компонента изменилась). Не происходит исчезновения всех компонент, кроме одной, как должно было произойти согласно постулату редукции.

<sup>5</sup> Описание окружения здесь максимально идеализировано, но без потери существенных особенностей процесса. На самом деле вектор  $\Phi_0$  представляет лишь ту часть окружения, которая непосредственно взаимодействует при измерении с измеряемой системой; эту часть измерительного прибора обычно называют микродатчиком. В общем случае перед взаимодействием (измерением) она может находиться в любом из множества состояний  $\Phi_0^{(\lambda)}$  (которые при  $n$ -м результате измерения переходят, соответственно, в  $\Phi_n^{(\lambda)}$ , или в смешанном состоянии  $\sum_\lambda p_\lambda \Phi_0^{(\lambda)} \Phi_0^{(\lambda)\dagger}$ ).

Итак, обычное квантово-механическое рассмотрение процесса измерения показывает, что все компоненты суперпозиции при измерении сохраняются. Происходит лишь явление, которое называют «запутыванием», или квантовой корреляцией, между измеряемой системой и прибором (окружением).<sup>6</sup>

Важно – и в дальнейшем мы обсудим это с другой точки зрения, – что полная система, то есть измеряемая система и ее окружение, после измерения находятся в состоянии суперпозиции. На рис. 6.4 это подчеркивается последней строкой: важна не структура каждой компоненты суперпозиции, а то, что все компоненты суперпозиции «выживают» после измерения.

Подведем итог нашего рассуждения, в котором измерение рассматривается как взаимодействие. Если на каком-то этапе имеется суперпозиция, то она сохранится, и это является следствием линейности квантово-механической эволюции.<sup>7</sup> Каждый член суперпозиции может как-то меняться, но все ее компоненты будут присутствовать, ни одна из них не обратится в ноль. Нет никакой редукции, т.е. выбора единственной компоненты и исчезновения остальных. Такой вывод диктуется квантовой механикой. Квантовая механика исключает редукцию.

## **6.6. Интерпретация Эверетта («многомировая»): редукции нет**

Итак, если мы верим квантовой механике, т.е. считаем, что эволюция системы всегда описывается уравнением Шредингера, то при измерении эволюция должна скорее описываться

<sup>6</sup> Иногда пытаются оправдать постулат редукции ссылкой на макроскопичность измерительного прибора и классический характер его эволюции. Однако классическое описание любой системы является (по отношению к квантовому) приближенным и никак не отменяет точного описания в рамках квантовой механики. Вывод, сделанный в рамках точного (квантового) описания, не может быть опровергнут посредством приближенного (классического) описания той же ситуации.

<sup>7</sup> Сохранение всех компонент суперпозиции обеспечивается линейностью квантовой эволюции и еще одной ее особенностью, унитарностью, но в особом случае (идеального) измерения достаточно одной линейности: унитарность следует из специфических требований, которым обязательно удовлетворяет взаимодействие измеряемых и измеряющих систем.

запутыванием и декогеренцией, а не редукцией. Тогда постулат редукции следует каким-то образом исключить. Как это сделать? Ответ дала интерпретация квантовой механики, предложенная в 1957 году Х. Эвереттом [Everett (1957); DeWitt, Graham (1973)].

Логика, лежащая в основе интерпретации Эверетта, очень проста. Начнем с квантовой механики. Квантовая механика диктует, что редукции быть не может. И, полагаясь на квантовую механику, принимаем положение: редукции нет, все компоненты квантовой суперпозиции выживают во время эволюции, в том числе в процессе измерения (см. последнюю строку на рис. 6.4).

Но если принять эту простую логику, необходимо объяснить, как же получается, что наблюдатель видит только один результат измерения, соответствующий лишь одной компоненте суперпозиции. Не противоречит ли это интерпретации Эверетта?

Измерение может привести к различным результатам, которые в сознании наблюдателя исключают друг друга, — «альтернативам». В суперпозиции присутствуют все альтернативы, а в интерпретации Эверетта принимается, что и после измерения все они по-прежнему содержатся в описании состояния.

Как это истолковать? Как совместить это с повседневным опытом экспериментатора, который всегда наблюдает лишь один результат измерения, а не суперпозицию результатов, лишь одну альтернативу  $\Psi_n$ , а не суперпозицию  $\sum_n \Psi_n$  альтернатив? Не противоречит ли наш повседневный опыт предположению о сосуществовании всех альтернатив (как в последней строке схемы на рис. 6.4)?

Отметим, что теперь существенную роль в рассуждении играет наблюдатель или, точнее, *сознание наблюдателя*, и интерпретация того, что все компоненты суперпозиции сохраняются, может включать это понятие, сознание наблюдателя, субъективное восприятие мира наблюдателем.

Важно, что картина, субъективно воспринимаемая наблюдателем (и представленная вектором  $\Psi_n$ ), является чисто классической, а альтернативные картины мира (скажем,  $\Psi_r$  и  $\Psi_l$ ) классически различимы.

Таким образом, альтернативы, представленные компонентами суперпозиции  $\{\Psi_n\}$ , являются альтернативными классиче-

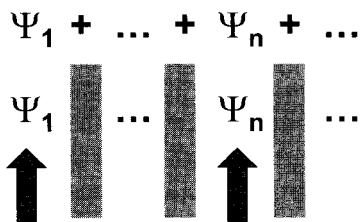


Рис. 6.5. Интерпретация Эверетта: редукции (исчезновения всех альтернатив, кроме одной) не происходит, но сознание разделяет классические альтернативы, воспринимая их раздельно.

скими картинами мира, и всегда субъективно воспринимается лишь одна из альтернатив. (В терминах процедуры измерения: различные картины классического мира соответствуют различным показаниям измерительного прибора, и наблюдатель всегда субъективно воспринимает только одно показание.)

Чтобы примирить нашу интуицию с интерпретацией Эверетта, необходимо объяснить, как этот наблюдательный факт (наблюдение лишь одной компоненты суперпозиции) согласуется с тем, что в суперпозиции присутствуют все альтернативы  $\{\Psi_n\}$ . Почему мы не видим различные классические картины мира, которые предполагаются сосуществующими?

Чтобы преодолеть эту трудность, в интерпретации Эверетта можно принять следующее положение (см. [Менский (2000)]). Все компоненты суперпозиции существуют и описывают альтернативы, т.е. альтернативные результаты измерения или альтернативные классические (квазиклассические) состояния квантового мира, но *сознание разделяет альтернативы*. Сознание – это восприятие всех альтернатив, но осознаются эти альтернативы раздельно. Воспринимая субъективно одну из альтернатив, человек не может в то же время воспринимать остальные.

Разделение альтернатив сознанием – формулировка интерпретации Эверетта, которая удобна для наших целей. Более популярна другая формулировка, согласно которой существуют различные классические миры, *эвереттовские миры*, соответствующие всем возможным альтернативам. Каждый наблюдатель, согласно этой формулировке, существует в каждом из эвереттовских миров. Другими словами, у наблюдателя есть двойники, или точные копии, в каждом из миров Эверетта.

Последняя формулировка очень широко распространена из-за своей наглядности, но на самом деле она иногда ведет к недоразумениям, так как содержит некоторую неточность: нужно

говорить не о различных классических мирах, а о различных классических состояниях единственного мира и о суперпозиции этих состояний.

Если принять положение о разделении альтернатив сознанием, то субъективно наблюдатель воспринимает то же, что предсказывается постулатом редукции: субъективно наблюдатель будет видеть (осознавать) только одну из альтернативных классических картин мира. Но теперь удастся обойтись без редукции и, тем не менее, совместить наблюдение лишь одной классической картины мира с линейностью квантовой механики: все альтернативы реально существуют (из-за квантового характера реальности), но в сознании они разделены. Сознание, как и состояние материального мира, тоже состоит как бы из множества компонент, которые субъективно предстают взаимоисключающими. Эти компоненты отражают соответствующие альтернативы.

Таким образом, интерпретация Эверетта примиряется с нашей интуицией. Что нового это дает для отношений между «тремя великими проблемами»? Как изменяются эти отношения при переходе к интерпретации Эверетта, в которой все альтернативы одинаково реальны, но разделены в сознании? Отношения между тремя великими проблемами остаются почти теми же самыми, что и в случае копенгагенской интерпретации, за исключением одного нюанса (рис. 6.6). Теперь следует говорить, что стрела времени не существует объективно в квантовом мире, а возникает только в сознании наблюдателя.

В реальности, т.е. в объективно существующем мире, сохраняются (остаются одинаково реальными) все компоненты суперпозиции, все альтернативы, и эволюция всей суперпозиции вполне обратима. Однако сознанием альтернативы воспринимаются раздельно, и в субъективном восприятии это приводит к картине необратимого процесса. А именно, субъективная кар-

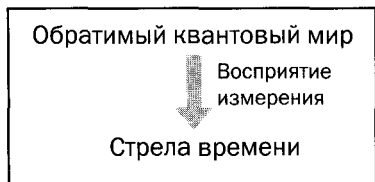


Рис. 6.6. Согласно интерпретации Эверетта, необратимость при квантовом измерении возникает в результате *осознания* результата измерения

тина, возникающая перед наблюдателем, предстает как выбор лишь одной альтернативы и исчезновение остальных<sup>8</sup>

Итак, наблюдатель, субъективно воспринимая одну из альтернатив, не воспринимает остальные. Субъективно это не отличается от картины выбора одной альтернативы и исчезновения остальных, т.е. от картины редукции состояния. Однако теперь, в свете интерпретации Эверетта, приходится заключить, что *редукция состояния – это лишь иллюзия, возникающая в сознании наблюдателя*; иначе говоря, это не реальное явление, а лишь отражение специфического свойства сознания. Вместе с тем, иллюзией является и необратимость эволюции.

## **6.7. Расширенная концепция Эверетта (РКЭ): определение сознания**

Перейдем теперь к Расширенной концепции Эверетта (РКЭ), которая позволяет рассмотреть квантовые измерения на еще более глубоком уровне и ведет к ряду очень интересных следствий [Менский (2000а, 2005а, 2004, 2005b, 2007b)]. Шаг, который углубляет концепцию Эверетта, состоит в отождествлении сознания с разделением альтернатив. Поясним это.

### *6.7.1. Тожественность сознания и разделения альтернатив*

Начнем с концепции Эверетта в той формулировке, которая была использована в разделе 6.6: все альтернативы существуют (редукции нет), но сознание их разделяет. Если вдуматься, то оказывается, что в этой формулировке два центральных понятия на самом деле не определены и в настоящее время не могут быть определены.

Оперируя понятием «разделение альтернатив», мы на самом деле не совсем понимаем, что оно означает и вынуждены ограничиться только смутным интуитивным представлением об

---

<sup>8</sup> Не нужно думать, что этим одна из альтернатив, именно та, которую видит наблюдатель, выделяется, делается «единственно реальной». Нет, наблюдатель видит (его сознание воспринимает) все альтернативы, но видит их раздельно.

этом. Точно так же, оперируя понятием «сознание», мы на самом деле не знаем, что же это такое, сознание.

Физики не могут в рамках квантовой механики объяснить разделение альтернатив (и тем самым полностью прояснить это понятие), а психологи, физиологи и философы, активно работая над вопросом о том, что такое сознание, не могут решить эту проблему.<sup>9</sup> Очевидно, что феномен сознания как-то связан с работой мозга, но полностью объяснить его только функционированием мозга не удастся.

Расширенная концепция Эверетта (РКЭ) предлагает отождествить эти два плохо определенные понятия, «сознание» и «разделение альтернатив». В рамках этой концепции принимается, что сознание – это и есть разделение альтернатив. После такого отождествления, во-первых, вместо двух понятий остается только одно и, во-вторых, это понятие освещается теперь с двух точек зрения: физической и психологической. Не совсем понятное в физике разделение альтернатив поясняется тем, что мы знаем о сознании, а сознание, не совсем ясное понятие в психологии, получает новое освещение за счет того, что известно в квантовой физике о разделении альтернатив.

Большого, собственно, и ожидать нельзя. В любой науке первичные понятия остаются нечеткими, пока не выясняется, как эти понятия работают и как все понятия, возникающие в этой теории, связаны друг с другом. Сделав понятие сознание = разделение альтернатив общим для квантовой физики и психологии, мы делаем шаг к его более точному определению.

Таким образом, предположение об отождествлении сознания с разделением альтернатив, кажущееся на первый взгляд произвольным, представляется весьма правдоподобным, так как приводит к упрощению логической структуры квантовой теории (в «многомировой» версии квантовой механики). Не менее важно (и, пожалуй, даже более убедительно), что объединение этих двух понятий приводит к объяснению некоторых явлений,

---

<sup>9</sup> Важно подчеркнуть, что в этой аргументации мы используем термин «сознание» в его самом узком смысле, который, возможно, лучше выразить словами «корень сознания». Мы не рассматриваем здесь различные процессы мышления в сознательном состоянии, которые часто тоже называют словом «сознание».

которые хорошо известны, но до сих пор не получили объяснения. В частности, естественное объяснение получает часто наблюдаемый, особенно в науке, феномен удивительно эффективной интуиции, которую демонстрируют великие ученые и которую можно назвать сверхинтуицией.

### 6.7.2. Следствия отождествления

Как в интерпретации Эверетта, так и в РКЭ, с одной стороны, имеется описание квантового мира в виде суперпозиции альтернатив и, с другой стороны, описание того же самого мира как он отражается в сознании наблюдателя. Это тот же самый квантовый мир, но в нем альтернативы разделены. Альтернативы являются различными «проекциями» квантового мира. При описании эволюции в рамках квантовой механики все эти проекции существенны и фигурируют все вместе (в суперпозиции). При описании картины, возникающей в сознании, альтернативы разделяются, и смысл имеет каждая из них, но не их сумма. В интерпретации Эверетта мы говорим: сознание разделяет альтернативы. А в рамках РКЭ мы говорим немного по-другому: разделение альтернатив – это и есть сознание.

На первый взгляд кажется, что такое отождествление ничего существенно не меняет в картине измерения. Но это не так. Теперь, после отождествления сознания с разделением альтернатив, можно поставить следующий вопрос, который на самом деле уже не относится к физике, а выходит за ее рамки: *что происходит, когда сознание выключается?* Действительно, состояния выключенного, или погашенного, сознания известны – это *сон, транс, медитация* или то, что Юнг называл *бессознательным*. Мы иногда будем называть такое состояние «не-сознанием». Что же происходит при переходе в такие состояния с точки зрения рассматриваемой концепции?

Физика на это ответить не может, но если принимается, что разделение альтернатив – это и есть сознание, то ответ возможен. При таком отождествлении *выключение сознания – это выключение разделения альтернатив*. Логично заключить: когда сознание гасится, разделение альтернатив становится неполным, «перегородки» между альтернативами становится прозрач-



ными (рис. 6.7). И сразу следует важный вывод: если сознание погашено или ослаблено, то, воспринимая одну альтернативу, наблюдатель в то же время видит и «соседнюю», и не только соседнюю. Следовательно, в состоянии погашенного сознания субъект, воспринимая некоторую классическую альтернативу, может в то же время заглядывать в «другие».

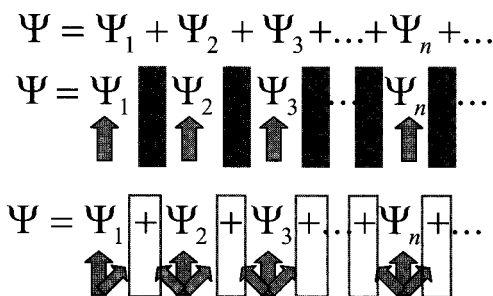


Рис. 6.7. Если сознание и разделение альтернатив отождествляются, то погашенное сознание (в частности, состояние сна или транса) означает неполное разделение альтернатив, при котором наблюдатель, воспринимая некоторую альтернативу, в то же время заглядывает в «другие» и может выделить из них наиболее благоприятные.

При этом у субъекта возникают качественно новые возможности. В состоянии не-сознания у него есть доступ ко всем возможным классическим состояниям мира, или, другими словами, ко всем параллельным мирам Эверетта. Становится доступной информация, которая в принципе недоступна в рамках единственного классического мира. Получив (в той или иной форме) эту информацию и вернувшись в сознательное состояние, человек может найти ответ на вопрос, который в принципе не мог быть решен при анализе в сознательном состоянии. Этим можно объяснить случаи удивительной сверхинтуиции и в частности – великие научные озарения.

К этому следует добавить предположение, что субъект, наблюдающий некоторую альтернативу, может (при их разделении) *изменить вероятность наблюдения той или иной альтернативы в ближайшем будущем*. В рамках РКЭ такое предположение становится естественным, потому что разделение альтернатив, после его отождествления с сознанием, можно

рассматривать двояко: как специфическое описание того, что происходит в квантовом мире, и как психический феномен.

В квантовом мире действуют объективные закономерности, но психика субъективна; она, по крайней мере частично, управляется субъектом. Поэтому на множестве альтернатив естественно определить два распределения вероятностей: объективные вероятности (регулирующие выбор альтернативы в мире неживых физических систем) и субъективные вероятности (определяющие «выбор» альтернативы субъектом, чтобы субъективно воспринимать именно ее).

Предположения, принятые в РКЭ, контринтуитивны и не характерны для физики. Однако анализ показывает, что логическая структура теории при таких предположениях проще, чем в копенгагенской интерпретации или в интерпретации Эверетта в ее оригинальной форме. Но важнее всего то, что с принятием этих предположений мы получаем возможность объяснить многое, с чем ежедневно встречаемся, но объяснения чему до сих пор нет.

Например, *свобода воли*. Что такое свобода воли? Человек захотел — и вышел из комнаты, или не захотел выйти — и остался в ней. Захотел — встал со стула, или остался сидеть. Кажется, все просто, но понимаем ли мы, как это происходит? Как принимается решение?

Анализируя работу мозга, мы ответа не найдем. Команда к мышцам приходит из мозга, но как происходит выбор одной из альтернативных команд в том нейроне, который первым производит этот выбор? Физиология объяснить этого не может. Положения, принятые в РКЭ, объясняют это естественным образом: все альтернативные сценарии поведения присутствуют как компоненты суперпозиции, но субъект имеет возможность сравнивать их друг с другом и увеличить вероятность субъективного переживания тех сценариев, которые кажутся ему более привлекательными (например, более благоприятными для жизни).<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Разумеется, если рассматривать только один феномен свободы воли и принимать положения РКЭ только для его объяснения, то эти положения представляются совершенно произвольными. Но то, что к ним привели рассуждения, берущие начало в квантовой физике, делает всю конструкцию правдоподобной.

Кроме свободы воли, эти рассуждения могут объяснить такой странный факт, как *абсолютная потребность в сне*. Все мы настолько привыкли к такому явлению, как сон, что не задумываемся об этом факте. Но биологи и медики не могут объяснить, почему сон абсолютно необходим, почему человек, лишенный сна в течение трех недель, умирает. Ответ, что сон дает отдых организму, на самом деле абсолютную необходимость сна не объясняет. Расширенная концепция Эверетта объясняет это явление: человек, лишенный сна, не имеет возможности заглянуть в «другие альтернативы» и из всех альтернатив выбрать наилучшую, ведущую к сохранению здоровья и выживанию.

Кроме этих фундаментальных явлений, получающих естественное объяснение в рамках РКЭ, есть и другие. Среди них и такие, по-видимому, реально наблюдаемые явления, которые можно назвать «вероятностными чудесами». Это случаи, когда очень сильное желание субъекта увидеть некоторое чрезвычайно маловероятное событие приводит к тому, что он действительно видит его осуществление, т.е. переживает именно ту альтернативу, в которой это событие происходит.

## **6.8. Расширенная концепция Эверетта (РКЭ): связи между «тремя проблемами»**

Если принять Расширенную концепцию Эверетта, т.е. отождествить сознание с разделением альтернатив, то связи между «тремя великими проблемами» снова меняются, и в этом случае они становятся особенно многообразными. Эти связи представлены на рис. 6.8.

(1) Согласно РКЭ, существует сфера, в которой действует «чистая» квантовая теория. Эволюция в этой теории всегда описывается линейным законом (например, уравнением Шредингера) и является обратимой. Обратимый квантовый мир – это мир неживой материи. Никакого понятия измерения в таком мире вводить не требуется: измерение является всего лишь взаимодействием системы с ее окружением, а любые взаимодействия в обратимом квантовом мире корректно описываются обычными линейными квантово-механическими уравнениями и анализируются в терминах понятия запутывания (entanglement).

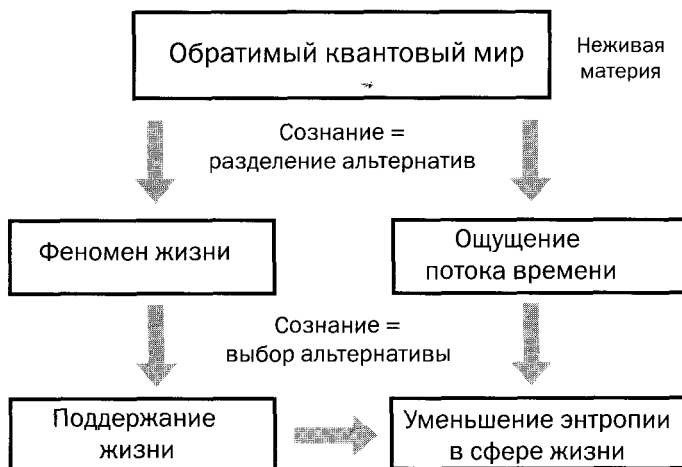


Рис. 6.8. В рамках Расширенной концепции Эверетта взаимоотношения между «тремя великими проблемами» становятся более глубокими

Существование сознания, или разделения альтернатив, прежде всего позволяет объяснить феномен жизни. Главным здесь является классический характер альтернатив. отождествляя разделение альтернатив с сознанием, т.е. с некоторым атрибутом живой материи, РКЭ объясняет классический характер альтернатив, который иначе объяснить нельзя.

Действительно, разделение альтернатив – это сознание, т.е. атрибут живой материи. Поэтому законным является вопрос: на какие компоненты будет разделено квантовое состояние мира, т.е. какими должны быть альтернативы (компоненты суперпозиции), чтобы такое разделение было необходимым для жизни в квантовом мире.

Ответ почти очевиден: альтернативы должны быть классическими (квазиклассическими), чтобы в сознании (в режиме разделения альтернатив) возникала картина локально предсказуемого мира (т.е. такого мира, в котором эволюция некоторой пространственной области не может существенно зависеть от состояния отдаленных областей). Если бы вместо классических альтернатив использовались существенно неклассические (предполагающие явление квантовой нелокальности), то каждая

такая альтернатива для локальных существ давала бы картину непредсказуемого мира, в котором они не могли бы выработать стратегию выживания.

Только классические альтернативы обеспечивают локальную предсказуемость мира, воспринимаемого субъективно, и значит, делают возможной саму жизнь. При этом, живя в квантовом мире, локальные живые существа особым образом его воспринимают и особым образом в нем существуют: классические компоненты квантового мира проживаются параллельно, каждая независимо от остальных. Тогда в каждой из этих параллельных жизней осмысленным образом строится стратегия выживания.

Далее, если принять во внимание, что сознание может быть в «пограничном состоянии», когда оно почти полностью погашено, т.е. разделение альтернатив становится неполным, то удастся объяснить, откуда появляется такая информация, которая позволяет поддерживать жизнь и сохранять здоровье живого существа. В этом основную роль играет сон (или другие формы отключения сознания), во время которого частично погашенное сознание проникает в «другие классические реальности» (другие миры Эверетта), производится сравнение альтернатив и возникает возможность выбрать ту, которая наиболее благоприятна для жизни и здоровья. Сон абсолютно необходим для жизни именно потому, что с его помощью выбирается сценарий, ведущий к выживанию. Без сна поддержание жизни невозможно.<sup>11</sup>

(2) Вторая линия связей между «тремя великими проблемами» соединяет проблему измерения и проблему стрелы времени. Рассматривая сознание, или разделение альтернатив, мы с необходимостью приходим к выводу, что в созданной сознанием картине содержится то, что отсутствует в квантовом мире. Квантовый мир обратим во времени, а сознание создает ощущение хода времени и различия между настоящим, прошедшим и будущим (верхняя стрелка в правой части рис. 6.8). Настоящее

<sup>11</sup> Феномен сна (периодического выключения сознания и погружения в состояние «бессознательного») существует не только у людей, но и у близких к ним по физиологии животных. У более простых организмов «сознание» такого типа отсутствует; способность ощущать (или, скорее, воспринимать) окружающий мир у них подобна тому, что у человека называют «бессознательным», так что сон им не нужен.

выделено тем, что в этот момент субъект выбирает альтернативу, которую будет воспринимать его сознание в ближайшем будущем. В квантовом мире неживой материи, который эволюционирует в соответствии с уравнением Шредингера, понятия «настоящего», «прошедшего» и «будущего» просто не существует, так как состояние квантового мира в один момент времени определяет его состояния во все прочие моменты. Квантовый мир существует в четырехмерном пространстве-времени, взятом как целое. Лишь при разделении его на классические альтернативы, т. е. в сознании, возникает задача оценки и выбора альтернатив, что выделяет настоящее и приводит к ощущению *хода времени*.

(3) Ход времени, как один из аспектов возникающей в сознании картины, выделяет стрелу времени. По отношению к этой стреле времени энтропия возрастает. Но в той сфере, которую занимает жизнь, энтропия убывает (живая материя развивается и самоорганизуется). Это тоже объясняется в рамках РКЭ.

Это связано с тем, что сознание (в пограничном состоянии) воспринимает все альтернативы, анализирует их и модифицирует их субъективные вероятности, отдавая предпочтение альтернативам, наиболее благоприятным для жизни. Последнее означает, что для субъекта, воспринимающего некоторую альтернативу, более вероятно в следующий момент времени воспринимать одну из тех альтернатив, которые для него наиболее благоприятны. Специальный «отбор» обеспечивающих выживание альтернатив, означает, что *динамика жизни, наблюдаемая сознанием, определяется не причиной, а целью*. И это, конечно, означает убывание энтропии в сфере жизни.

(4) Отождествление сознания с разделением альтернатив порождает на самом деле новое понятие «*квантового сознания*» (термин следует понимать условно, лишь как указание на «квантовые» черты феномена сознания), которое обладает уникальным качеством. Так понимаемое сознание входит в качестве необходимого элемента как в квантовую физику, так и в психологию. Тем самым создается непосредственный контакт между этими двумя науками. Если продолжить этот анализ, то окажется, что *квантовое сознание образует мост между естественными науками и сферой гуманитарного знания*

(включая вненаучные формы такого знания, в том числе религию). В конце концов, можно сказать, что квантовое сознание перекидывает мост между материей и духом (рис. 6.9).

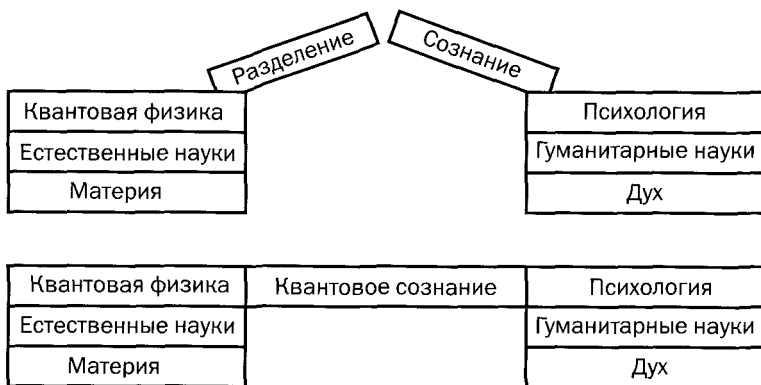


Рис. 6.9. Идентификация сознания с разделением альтернатив производит новое понятие «квантового сознания», которое является общим предметом исследования и, следовательно, образует мост между естественными науками и гуманитарным знанием, между материей и духом.

Это поистине мост через пропасть. Существует много важных связей между материальной и духовной сферами. Однако, по-видимому, квантовое сознание устанавливает более прочный контакт между ними: каждая из этих двух сфер нуждается в другой для того, чтобы быть концептуально замкнутой.

## 6.9. Выводы

Из приведенного анализа можно сделать следующие выводы.

(1) На вопрос, *что происходит при измерении*, в рамках физики нужно ответить следующим образом. Во всяком случае, редукции не происходит; происходит запутывание измеряемой системы с ее окружением и как следствие – декогеренция измеряемой системы. Это строго выводится в рамках квантовой механики. С несколько более широкой точки зрения на этот же вопрос следует ответить: во время измерения происходит осознание наблюдателем результата измерения, что эквивалентно разделению альтернатив.

(2) На вопрос, *что такое жизнь с точки зрения физики*, следует ответить следующим образом. Поскольку сознание отождествляется с разделением альтернатив, то «квантовое сознание», а именно, концепция сознания, возникающая из анализа этого отождествления, создает *мост между физикой и жизнью*. Жизнь нельзя объяснить только процессами, происходящими по законам физики. В то же время нельзя, конечно, сказать, что нет никакой связи между феноменом жизни и физическими законами. Эта связь существует, и она важна, но она не прямая. Из Расширенной концепции Эверетта следует, что «квантовое сознание» перекидывает мост между физикой и жизнью: *квантовая физика не может обойтись без такого понятия, как сознание* (важнейший компонент феномена жизни), в то время как *жизнь нельзя объяснить, не привлекая квантовую физику*.

(3) И, наконец, последний вопрос: *откуда берется необратимость*. На основе Расширенной концепции Эверетта мы приходим к выводу, что *объективно существующий (квантовый) мир обратим во времени, но (квантовая) необратимость появляется в той картине этого мира, которая возникает в сознании*. Сознание планирует и реализует жизнь в картине мира, в которой есть стрела времени, в которой есть качественное различие между прошлым, настоящим и будущим, и, главное, в которой будущее «локально предсказуемо». Это, конечно, не случайно, потому что только в таком мире возможна стратегия выживания, т.е. само существование жизни. Что касается реализации этой возможности, т.е. собственно выживания, то оно обеспечивается не только изощренной конструкцией живых систем, но и совершенно особым, квантовым по своей природе механизмом: увеличением вероятности того, что из всех объективно возможных сценариев субъективно будут переживаться те сценарии, которые благоприятны для жизни. Это ведет к убыванию энтропии в сфере жизни.



## Часть 3

# Параллельные сценарии и сфера жизни

Во второй части было показано, что мистические особенности сознания (такие, как сверхинтуиция и вероятностные чудеса) следуют из того, что наш мир – квантовый, и поэтому его состояние может быть представлено как набор параллельных классических миров (называемых мирами Эверетта). Сознание может демонстрировать (вероятностные) чудеса, выбирая благоприятные для жизни миры. В этом состоит самая суть жизни, по существу ее определение.

Выбор благоприятного мира осуществляется, когда сознание заглядывает в будущее всех альтернативных (классических) миров, представляющих квантовый мир. В настоящей части мы представим этот процесс в терминах *альтернативных сценариев*, а не альтернативных миров.

Использование альтернативных сценариев позволяет эффективно описывать эволюцию живых систем, которая определяется не только причинами (как для неживой материи), но и целями. Этот закон эволюции не противоречит обычному принципу причинности, который принимается в естественных науках, потому что действует только в *сфере жизни*, которая сама определяется как множество благоприятных для жизни сценариев. Будет сформулирован *принцип жизни*, управляющий эволюцией живых существ (тем, как их состояние меняется с течением времени). Этот закон эволюции естественным образом приводит к появлению таких феноменов и понятий, как провидение, судьба и Бог (или близких к ним). Такой подход, следовательно, объединяет естественные науки со сферой духовного знания, включая религию.

Те читатели, которые не являются профессиональными физиками, могут пропустить главу 7.

## Глава 7

# Эволюция жизни: цель вместо причины (для физиков)

Анализ, проведенный в предыдущих главах на основе Расширенной концепции Эверетта, привел нас к теории сознания, включающей описание способности сознания выбирать наилучшие из всех возможных сценариев существования. Это, по сути, самое существенное отличие жизни как особого феномена. С этой способностью учитывать последствия того, что произойдет с течением времени, эволюция «живой системы», в отличие от неживой, должна определяться не только начальными условиями, но и специфическими для жизни задачами (целями), прежде всего – целью выживания.

В этой связи естественными вопросами являются: во-первых, как сформулировать этот новый закон эволюции живых существ и окружающего их мира, и, во-вторых, совместим ли этот новый закон эволюции с обычными законами естественных наук. В данной главе содержатся ответы на эти вопросы в соответствии с подходом, намеченным в работе [Mensky (2007c)].

Показано, что РКЭ можно переформулировать в терминах математической операции посткоррекции. Эта операция определяется как коррекция начального состояния, которая в будущем гарантирует определенные характеристики. Классифицированы критерии, которые могут использоваться для посткоррекции, а также соответствующие феномены в сфере жизни.

Мы попытались сделать материал этой главы независимым от предыдущих глав, кратко повторив основные идеи. Разделы 7.2, 7.3 содержат некоторый математический формализм и могут быть рекомендованы для читателей, знакомых с квантовой механикой. Для остальных читателей главные идеи сформулированы в других разделах без серьезной математики.

## 7.1. Введение

### 7.1.1. Основные идеи

#### *Расширенной концепции Эверетта*

Со времен создания квантовой механики и до настоящего времени не решены концептуальные проблемы этой теории, или возникающие в ней парадоксы, которые часто формулируются как *проблема измерения*. Попытки решения этой проблемы предпринимаются в рамках различных *интерпретаций квантовой механики*.

В общепринятой *копенгагенской интерпретации* предполагается, что при измерении квантовой системы происходит редукция ее состояния. Это значит, что после измерения состояние измеряемой системы меняется, она переходит в состояние, соответствующее результату измерения (перед измерением состояние системы представляет собой суперпозицию таких состояний).

Однако это предположение противоречит линейности эволюции в квантовой механике. Действительно, процедуру измерения можно рассматривать как взаимодействие между измеряемой системой и другой квантовой системой, называемой измерительным прибором. Из линейности квантово-механической эволюции следует, что после измерения (взаимодействия) состояние системы и измерительного прибора является суперпозицией, *включающей все альтернативные состояния* (альтернативные результаты измерения) как компоненты суперпозиции. А постулат редукции требует, чтобы после измерения (взаимодействия) осталось лишь одно из этих альтернативных состояний, остальные же компоненты суперпозиции исчезли. Таким образом, предположение о редукции состояния не совместимо с линейным характером квантовой эволюции.

*В интерпретации квантовой механики, предложенной в 1957 году Хью Эвереттом [Everett (1957); DeWitt, Graham (1973)], за основу принята линейность, а постулат редукции отвергается. Поэтому в рамках этой интерпретации все альтернативы сосуществуют как компоненты суперпозиции и, следовательно, одинаково реальны.*

Но ведь наблюдатель всегда видит лишь одну альтернативу (один из возможных результатов измерения, но не их суперпо-

зицию). Кажется, что это противоречит присутствию всех альтернатив в той суперпозиции, которая представляет состояние измеряемой системы и измерительного прибора. Это кажущееся очевидным противоречие требует какого-то объяснения. В интерпретации Эверетта оно объясняется, или просто описывается, существованием «многих классических миров» (соответствующих многим альтернативам) или, что эквивалентно, тем, что *сознание наблюдателя разделяет альтернативы* (если наблюдатель субъективно наблюдает какую-то одну альтернативу, он не может наблюдать другие, хотя они и существуют объективно).

В Расширенной концепции Эверетта (РКЭ), которая была предложена автором [Mensky (2000a, 2005a, b, 2007b)], *сознание наблюдателя отождествляется с разделением альтернатив*. Это упрощает логическую структуру теории и одновременно приводит к новым следствиям. Действительно, выключение сознания, т.е. переход к состоянию отсутствующего или ослабленного сознания (во сне, транс или медитации), означает выключение или ослабление разделения альтернатив, т.е. способность одновременно воспринимать все альтернативы. Поэтому в таких состояниях, как транс, явное сознание (осуществляемое органами чувств) не действует, но возникает *сверхсознание*, т.е. способность получать информацию из всех альтернатив, сравнивать их друг с другом и выбирать наиболее благоприятную.<sup>1</sup>

Это позволяет объяснить хорошо известные феномены *свободы воли, потребности в сне* (для поддержания здоровья и жизни), а также необычный (но очевидно существующий) феномен *прямого видения истины* (нахождение истины в том случае, когда она не может быть выведена из информации, предоставляемой явным сознанием). Примером прямого видения истины являются *научные озарения*, по крайней мере, самые великие из них. Но иногда эта способность может выглядеть как «*управление реальностью*», например, в случае «вероятностных чудес» (когда очень сильное желание позволяет стать свидетелем событий, которые в принципе возможны, но маловероятны).

---

<sup>1</sup> Уточним терминологию. При выключении явного сознания становится возможным получение информации из всех классических реальностей (что можно назвать сверхпознанием). Переход части этой сверхинформации в состояние явного сознания можно назвать сверхсознанием.

Таким образом, в соответствии с РКЭ материальный мир описывается обычной линейной квантовой механикой, но в сознании наблюдателя этот мир разделен на классические альтернативы (альтернативные классические реальности). В состоянии явного сознания эти альтернативы разделены (т.е. наблюдаются явным сознанием отдельно друг от друга).<sup>2</sup>

Однако когда явное сознание выключено или ослаблено (в режиме «не-сознания»), все альтернативы становятся доступными, сравниваются друг с другом, и из них выбираются наиболее благоприятные (точнее, вероятность субъективно пережить одну из остальных альтернатив становится низкой). В результате субъективно воспринимаемая картина выглядит как управление реальностью для поддержания жизни.

### *7.1.2. Благоприятные для жизни сценарии*

Согласно РКЭ основная особенность людей, а фактически любых живых существ, – это способность, преодолевая разделение альтернатив (т.е. рассматривая все альтернативы), проследить каждую из них до отдаленного будущего, выяснить, какие альтернативы обеспечивают выживание, и выбрать их для субъективного восприятия, исключая остальные (делая вероятность восприятия остальных очень низкой).

Такая способность выбирать благоприятную реальность является основным условием, или даже просто определением, жизни. В этом контексте говорить именно о сознании уже неправильно. Нужно более общее понятие, связанное не только с людьми, но и со всеми живыми существами, и даже с жизнью в целом.

Основное содержание этого понятия состоит в том, что *эволюция живой материи (и ее окружения) определяется не только причинами, но и целями*, прежде всего целями выживания и улучшения качества жизни.

В настоящей главе мы введем математический формализм, который описывает эту основную особенность живой материи.

В рамках Расширенной концепции Эверетта эта особенность представляется как способность (человека) сделать более ве-

---

<sup>2</sup> В РКЭ разделение альтернатив является фактически определением явного сознания.

роятным тот сценарий мира (по сути, самого себя и своего окружения), который на основе сравнения всех возможных сценариев (сделанного в состоянии не-сознания) кажется наиболее благоприятным. Теперь, в более широком контексте, мы сосредоточимся лишь на том, что живые существа могут выбирать благоприятный сценарий для эволюции своего тела и его окружения. Этот вывод относится к жизни в целом, и такая специфическая черта, как сознание, уже не предполагается.<sup>3</sup>

В соответствии с этой линией рассуждений, мы в этой главе будем говорить об эволюции живой материи, не ссылаясь на сознание и Расширенную концепцию Эверетта. Будем предполагать, что эволюция живой материи включает коррекцию, обеспечивающую выживание в отдаленном будущем. Эта коррекция оставляет в сфере жизни только благоприятные сценарии эволюции. Неблагоприятные сценарии не исчезают из (квантовой) реальности, но остаются вне сферы жизни.

С математической точки зрения эта коррекция (выбор благоприятных сценариев) представляется специальной операцией, которая названа *посткоррекцией*. Эта операция (которая будет определена в следующем разделе) зависит от *критериев качества жизни*, которые могут выбираться по-разному. Разные критерии для посткоррекции, приводящие к разным аспектам феномена жизни, обсуждаются в последующих разделах.

## 7.2. Жизнь как посткоррекция по критерию выживания

Жизнь — это явление, которое реализуется живой материей, состоящей из живых организмов (живых существ). Живая материя отличается от неживой тем, что ее динамика определяется не только *причиной* (т.е. начальным состоянием), но и *целью* (задачей), т.е. состоянием, в котором эта материя должна оказаться в будущем. Целью, прежде всего, является

---

<sup>3</sup> Напомним, что даже в случае человека самые важные процессы реализуются подсознательно, т.е. вне сферы сознания. Свойства человеческого сознания важны сами по себе, но кроме того они дают прозрачный намек на более общее явление (явление жизни), имеющее место в более широкой сфере.

*выживание* (сохранение жизни). Однако в случае достаточно развитых форм жизни важными являются более сложные цели. Они могут формулироваться в терминах *качества жизни*.

Важные особенности феномена жизни связаны с рассмотрением всей живой материи и баланса между различными живыми организмами. Однако существенные особенности жизни можно прояснить, рассматривая одно живое существо и коллектив живых существ. Проанализируем эту простую ситуацию.

### 7.2.1. Понятие *посткоррекции*

Так как живое существо состоит из взаимодействующих друг с другом атомов, его можно рассмотреть как физическую систему. Как и всякая другая физическая система, согласно современным представлениям она является квантовой. Будем использовать для такой квантовой системы термин «*живая система*». Пусть  $\mathcal{H}$  – пространство состояний этой системы. Состояние окружения будем считать фиксированным.<sup>4</sup>

Пусть  $\{L, D\}$  (от начальных букв слов «life», «death») – полная система ортогональных проекторов в пространстве состояний  $\mathcal{H}$ , так что  $L + D = 1$  и  $LD = 0$ . Эти проекторы определяют два ортогональных дополнительных друг к другу подпространства  $L\mathcal{H}$  и  $D\mathcal{H}$  в пространстве  $\mathcal{H}$ . Подпространство  $L\mathcal{H}$  интерпретируется как пространство состояний, в которых тело живого существа функционирует нормально (остается живым). Подпространство  $D\mathcal{H}$ , наоборот, интерпретируется как пространство состояний, в которых процессы жизни серьезно нарушены, живое существо мертво. Проектор  $L$  назовем оператором *выживания*.

Если квантовая система находится в состоянии  $|\psi(t_0)\rangle$  в момент времени  $t_0$ , то ее состояние  $|\psi\rangle = U(t, t_0)|\psi(t_0)\rangle$  в момент времени  $t$  определяется действием унитарного оператора эволюции  $U(t, t_0) = U_{t-t_0}$ . Это описание эволюции характерно для неживой материи, динамика которой определена причинами (в данном случае, начальным состоянием, если гамильтони-

---

<sup>4</sup> Это достаточно хорошее приближение, если изменения, вызванные влиянием живого существа на его окружение, несущественны для его жизни.

ан предполагается фиксированным). Однако этого недостаточно для живой материи. *Динамика живой материи частично определяется целями, т.е. характеристиками будущего состояния живого существа.*

В простейшем случае цель – выживание. Это означает, что состояние нашей живой системы в отдаленном будущем должно принадлежать подпространству  $LN$ . Такое состояние достигается периодической коррекцией (выбором) начальных условий таким образом, чтобы выбранные начальные условия привели в будущем к желаемому результату, т.е. к выживанию. Такую коррекцию (отбор благоприятных сценариев) можно назвать *посткоррекцией*. *Операция посткоррекции – это коррекция текущего состояния живой системы, но производится она по критерию, в котором учитывается будущее состояние системы.*

**Замечание.** Использование «будущего состояния» для того, чтобы характеризовать более ранние состояния, обсуждалось под названием *постселекция*, Я. Аароновым, П.Г. Бергманом и Дж.Л. Лейбовицем в работе, опубликованной в 1964 году [Aharonov, Bergmann, Lebowitz (1964)] и Я. Аароновым с соавторами в последующих работах [Aharonov, Vaidman (1991); Aharonov, Gruss (2005)]. В концепции постселекции начальное время и более поздний момент времени («конечное время») фиксированы. В [Aharonov, Bergmann, Lebowitz (1964)] приведена формула расчета вероятности различных результатов измерения, проведенного в промежуточный момент времени (между начальным и конечным моментами). С математической точки зрения операция посткоррекции отличается от постселекции, так как: 1) в будущем (в «конечное время») фиксируется не одно состояние, а подпространство (произвольной размерности) и 2) начальное состояние подвергается коррекции. Но основное различие состоит в физической интерпретации этих понятий. В большинстве работ, посвященных постселекции, или двухвекторному формализму, это понятие используется для анализа событий, предсказываемых обычной квантовой механикой для обычных материальных квантовых систем. В работе [Aharonov, Gruss (2005)] предложена некоторая интерпретация квантовой механики, основанная на постселекции (двухвекторном формализме), в которой выбор результата измерения связывается



с выбором состояния вектора в будущем. Вместо этого *посткоррекция* описывает не обычную материальную систему, а «живую систему» и ее эволюцию.

### 7.2.2. Простейшие примеры посткоррекции

Рассмотрим простейший пример посткоррекции. Для упрощения обозначений фиксируем два момента времени: «настоящее время»  $t = t_0$  и «будущее время»  $t = t_0 + T$ . Обозначим через  $U_T$  оператор эволюции, переводящий состояние в настоящее время в состояние, каким оно станет в будущем (через интервал времени  $T$ ) за счет обычной квантовой эволюции.

Пусть состояние живой системы в момент  $t = t_0$  описывается вектором  $|\psi\rangle \in \mathcal{H}$ . Если справедливы лишь обычные (характерные для неживых систем) динамические законы, то через время  $\tau$  состояние вектора будет  $U_\tau |\psi\rangle$ . Однако жизнь как особый феномен описывается лишь теми сценариями, в которых обычная эволюция приводит к выживанию (к продолжению жизни). Для того, чтобы жизнь продолжалась в течение времени  $T$ , необходимо ограничить начальные условия подпространством  $U_T^{-1} L U_T \mathcal{H}$ .

Таким образом, коррекция, выбирающая благоприятные сценарии, описывается проектором  $L_T = U_T^{-1} L U_T$ , который можно назвать оператором посткоррекции. Эволюцию живой системы, с учетом посткоррекции, можно представить как ряд коротких промежутков обычной (причинной) эволюции, каждому из которых предшествовала посткоррекция. Это описывается как действие оператора

$$U_{cor} = U_T L_T \cdots U_T L_T U_T L_T \quad (7.1)$$

### 7.2.3. Интерпретация в терминах «сферы жизни»

Отбор благоприятных сценариев не означает нарушения законов природы как таковых. Материальный мир описывается как обычно всеми сценариями, полученными действием унитарного оператора эволюции  $U(t, t_0)$  на произвольное начальное состояние векторов. Этого достаточно для описания неживой материи. Однако явление жизни представляется только ча-

стью всех сценариев эволюции. «Неблагоприятные» (для жизни) сценарии остаются «вне сферы жизни».

Человек – это живая система. Следовательно, он существует в сфере жизни, и все возникающие в его сознании картины мира принадлежат сфере жизни. Значит, все эти картины формируются лишь сценариями, благоприятными для его жизни. Не сознающий, но живой организм (не человек) также находится в сфере жизни, и свойственное ему восприятие (отражение) мира представляется благоприятными (для него) сценариями.<sup>5</sup>

Субъективно (с точки зрения человека, или в восприятии простейшего живого существа) это выглядит, как будто живое существо смогло узнать, каким будет его состояние в будущий момент времени  $t_0 + T$ , и скорректировать свое состояние в момент  $t_0$  так, чтобы обеспечить продление жизни до времени  $t_0 + T$ .

#### 7.2.4. Посткоррекция в терминах РКЭ

Может быть, не совсем ясно, что означают слова «неблагоприятные сценарии остаются вне сферы жизни». Чтобы прояснить это, сформулируем еще раз то же самое на языке, используемом в РКЭ, но с помощью введенного выше математического формализма.

В рамках Расширенной концепции Эверетта сознание отождествлено с разделением альтернатив. При переходе к режиму не-сознания («на краю сознания») разделение альтернатив исчезает и появляется возможность сравнивать все альтернативы, выбирать благоприятные и отбрасывать остальные. Как это можно выразить на языке формул?

Пусть множество (квазиклассических) альтернатив в настоящее время определено как множество подпространств  $\{\mathcal{H}_i\}$ . Предположим, что благоприятные (обеспечивающие выживание во временном промежутке  $T$ ) альтернативы  $i \in I$ , а остальные альтернативы  $i' \in \bar{I}$  неблагоприятны (здесь  $I \cup \bar{I}$  – множество

---

<sup>5</sup> Этим выражается только сам принцип жизни, а не ее полное описание; несчастные случаи и другие причины, прекращающие жизнь, также должны быть включены в полное описание живой материи. Мы несколько приблизимся к такому описанию, когда будем рассматривать коллективы живых существ.

всех альтернатив). Это означает, что  $LU_T\mathcal{H}_i = \mathcal{H}_i$  для  $i \in I$ , и  $LU_T\mathcal{H}_{i'} = 0$  для  $i' \in \bar{I}$ . Тогда оператор пострекции  $L_T = U_T^{-1}LU_T$  является проектором на подпространстве  $\mathcal{H}_p$ , которое является суммой «благоприятных» подпространств  $\mathcal{H}_i$ ,  $i \in I$ .<sup>6</sup>

Следовательно, «оставаться в сфере жизни» означает, что только благоприятные (для жизни) альтернативы остаются на картине, появляющейся в сознании. Остальные альтернативы (подпространства) не исчезают (это было бы нарушением законов природы), а просто остаются вне сферы, охваченной сознанием людей и восприятием мира живым существом.

С этой точки зрения утверждение, что феномен жизни описывается пострекцией по критерию выживания, является фактически не постулатом, а лишь *определением жизни в математической форме*. Любое разумное определение будет отличаться от этого определения только деталями, но не принципиально. Действительно, сущность феномена жизни – стратегия выживания, а эффективное выживание обеспечивается только путем оценки будущего живой системы (с точки зрения ее выживания) и соответствующей коррекции ее нынешнего состояния.

### 7.2.5. Другие вопросы, которые следует учесть

К закону эволюции (7.1) нужно сделать несколько замечаний.

- В приведенных выше формулах предполагается, что оператор естественной эволюции зависит только от временного интервала и не зависит от начального момента:  $U(t, t') = U_{t-t'}$ . Если окружение живого существа меняется в зависимости от времени, это предположение неверно и следует использовать оператор эволюции  $U(t, t')$ , зависящий от двух аргументов.

- Мы предполагали, что эволюция окружения не зависит от состояния живой системы. Во многих случаях это оправдано. Однако от этого предположения нужно отказаться в случае более сложных критериев для пострекции (чем критерий

---

<sup>6</sup> В разделе 7.4 мы увидим, что реальная ситуация очень близка к этому, отличие лишь в том, что наборы  $I$ , и  $\bar{I}$  не обязательно охватывают все альтернативы: могут быть альтернативы (подпространства), являющиеся промежуточными между полностью благоприятными и полностью неблагоприятными.

выживания), которые могут включать как параметры окружения, так и параметры самой живой системы (такие критерии будут рассмотрены позже). Тогда  $\mathcal{H}$  должно быть определено как пространство состояний составной системы, включающей живую систему и ее окружение. Оператор  $U(t, t')$  является тогда оператором эволюции в этом более широком пространстве.

- Эволюция живой системы, представленная оператором (7.1), состоит из ряда операций обычной причинной эволюции и операций посткоррекции. Такая эволюция характеризуется двумя временными параметрами: *периодом коррекции*  $\tau$  и *глубиной посткоррекции*  $T$ . Возможно, что некоторые процессы в живых организмах описываются таким типом эволюции (например, высшие животные и люди периодически находятся в состоянии сна, в котором происходит коррекция состояния организма). Однако для других процессов коррекции типичен непрерывный режим. В этом случае нужно использовать закон эволюции с непрерывной коррекцией. Самый простой вариант такого закона можно получить как предел дискретного процесса.

- Мы рассматривали простую математическую модель жизни, в которой посткоррекция представляется проектором. Эту модель можно обобщить. Например, в качестве оператора посткоррекции можно взять положительный оператор (более общий, чем проектор). Это очевидно необходимо для тех критериев посткоррекции, которые связаны не с выживанием, а с менее критическими параметрами качества жизни. Такие критерии будут рассмотрены в разделе 7.4.

До сих пор мы рассматривали только простейшую схему поддержания жизни единственного живого существа. Эта схема требует единственного критерия жизни, названного выживанием и математически представленного проектором  $L$ . Этого может быть достаточно для примитивных форм жизни в условиях неограниченных ресурсов (прежде всего, пищи). Однако для реального описания более сложных форм жизни нужно рассматривать более сложные критерии. Кроме того, необходимо учесть отношения между живыми существами.

Все это требует дальнейших обобщений математической модели жизни. Не претендуя на общность и точность в дета-

лях, мы продемонстрируем возможности таких обобщений на нескольких типичных примерах. В разделе 7.3 рассмотрены некоторые критерии выживания коллектива, а в разделе 7.4 представлена классификация различных критериев жизни и соответствующих аспектов феномена жизни.

### 7.3. Коллективная стратегия выживания

В рассмотренной в разделе 7.2 модели показано, что основная цель конкретного живого существа, выживание, может быть математически описана в терминах специальной операции пострекоррекции, *критерием* которой является выживания этого живого существа. Этот критерий представляется проектором  $L$  на подпространство тех состояний живой системы, которые интерпретируются как состояния, в которых она остается живой. Эта модель может быть хорошей в случае простых форм жизни и неограниченных ресурсов (прежде всего количества пищи). Рассмотрим теперь *модель жизни, в которой ресурсы ограничены, так что выжить может лишь ограниченное число живых существ.*

Ясно, что в этом случае важны и поэтому обязательно должны быть учтены отношения между живыми существами. Одна из возможных стратегий выживания живых существ в таких трудных условиях состоит в их борьбе друг с другом за то, кто воспользуется имеющимися ресурсами и сумеет выжить. Однако в этом случае возможна также *коллективная стратегия выживания*, которая имеет целью выживание целого коллектива, а не отдельных особей. Рассмотрим простейшую математическую модель такой коллективной стратегии.

Рассмотрим коллектив, состоящий из  $N$  одинаковых живых существ (живых систем), каждому из которых присвоен номер  $i \in \Omega$ , где  $\Omega = \{1, 2, \dots, N\}$ . Живая система, имеющая номер  $i$ , описывается оператором выживания  $L_i$  (соответствующий дополнительный проектор обозначим через  $D_i$ ). Для формулировки модели введем также обозначения  $L_I = \prod_{i \in I} L_i$  и  $D_I = \prod_{i \in I} D_i$ . Обозначим через  $|I|$  число элементов в множестве  $I$ , а через  $\bar{I} = \Omega \setminus I$  — множество элементов из  $\Omega$ , которые не являются элементами множества  $I$ .

В условиях неограниченных ресурсов все живые системы, формирующие коллектив, могут существовать (выживают) независимо друг от друга. Тогда каждую из них можно описать простой моделью, которая рассмотрена в разделе 7.2, так что все они могут выжить. Предположим, однако, что ресурсы (например, пища), которые можно найти в окружающей среде, ограничены, и их количество достаточно только для выживания  $n$  живых систем. В этом случае может существовать такой контроль жизни коллектива, который учитывает интересы всего коллектива. В этом случае можно сказать, что существует своего рода «сверх-организм». Это означает, что коллектив, состоящий из  $N$  живых существ, ведет себя как одна живая система, которая заботится о самосохранении. Каким в этом случае должен быть оператор выживания всего коллектива?

Самая простая форма *оператора выживания коллектива*

$$L_{(n)} = \sum_{I \in \Omega, |I|=n} L_I D_I$$

Нетрудно показать, что этот оператор — проектор, а проекторы  $L_{(n)}$  и  $L_{(n')}$  ортогональны для  $n \neq n'$ . Набор проекторов  $\{L_{(n)} | n = 0, 1, \dots, N\}$  является полной системой ортогональных проекторов, т.е. их сумма представляет собой единичный оператор (проектор на полное пространство состояний коллектива).

Коррекция, описываемая оператором выживания  $L_{(n)}$ , гарантирует, что во временном интервале  $T$  выживет точно  $n$  живых систем, остальные погибнут. Это означает, что ресурсов будет достаточно для живых. В этом случае *смерть некоторых членов коллектива является условием выживания остальных.*

Интересно, что коррекция коллектива живых систем в такой модели, выраженная оператором выживания коллектива  $L_{(n)}$ , описывает не борьбу членов коллектива друг с другом, а коллективное регулирование, обеспечивающее выживание такого числа организмов, для которого достаточно ресурсов (пищи). Это не борьба, потому что состояние каждой живой системы корректируется в настоящий момент времени, а скорректированное таким образом состояние приводят к смерти некоторых членов коллектива просто в силу естественной эволюции (описываемой оператором  $U_T$ ), сводя число членов коллектива

к тому, которое должно остаться. Такую коррекцию состояния можно назвать коллективной программой смерти некоторых членов коллектива для того, чтобы выжили остальные. Коллективная программа смерти не определяет, какие конкретно члены коллектива должны умереть, только их число. Поэтому это действительно *стратегия выживания коллектива*, в которой нет дискриминации отдельных его членов, а тем более борьбы.

Очевидно, в некоторых (если не во всех) коллективах животных выживание регулируется в соответствии с коллективными критериями. Этим, в частности, объясняется отсутствие «деструктивной» внутривидовой конкуренции (конструктивная конкуренция, например, борьба самцов за самку, полезна для вида и потому, конечно, существует). В этом отношении человеческие коллективы отличаются радикально. Почти в любой группе людей существуют коллективные критерии различных уровней: у нации, у социальной группы, у семьи и так далее, вплоть до индивидуальных критериев у каждого человека. Это приводит к борьбе и конфликтам между разными группами людей и в пределе – к борьбе каждого против всех.

Мы увидим в разделе 9.1, как наличие универсального (общего для всех) коллективного критерия может предотвратить глобальный кризис, который иначе может стать неизбежной перспективой людей на Земле.

## 7.4. Различные критерии для посткоррекции

В предыдущих разделах мы рассматривали операцию посткоррекции по *критерию выживания*, самому важному критерию для живых существ. По сути, этот критерий определяет жизнь как таковую. Очевидно, посткоррекция самых простых форм жизни происходит только по этому критерию. Однако для посткоррекции более сложных форм жизни нужны другие критерии, более детально характеризующие *качество жизни*. Посткоррекция может происходить в соответствии с несколькими разными, одновременно действующими критериями. Вероятно, посткоррекция людей может совершаться по критериям, связанным не только с их телами, но и с параметрами окружения.

Исследование различных критериев посткоррекции – интересная проблема, которую можно рассматривать с разных точек зрения. Не претендуя на общность и точность в деталях, можно предложить следующую грубую классификацию возможных критериев.

- Критерии выживания
  - Критерий выживания для одного существа
  - Критерий выживания для коллектива существ
  - Критерий выживания для живой материи в целом (гарантирующий, что жизнь не исчезнет как таковая)
- Параметры состояния тела
  - Свидетельства того, живо или мертво данное существо
  - Разные уровни качества жизни, в том числе уровень здоровья
  - Несущественные параметры (не влияющие на качество жизни произвольные предпочтения)
- Параметры окружения (условия жизни)
  - Параметры, существенные для выживания
  - Параметры, существенные для качества жизни
  - Несущественные параметры (не влияющие на качество жизни произвольные предпочтения)

Сделаем некоторые замечания относительно этой (конечно, упрощенной и приблизительной) классификации.

Ясно, что достаточная сложность живых систем позволяет им управлять не только своим выживанием, но и надлежащим качеством жизни (например, уровнем здоровья). Однако устройство организма обеспечивает заданные цели лишь в некотором интервале начальных условий, за пределами которого нарушение качества жизни становится неизбежным. Контроль за тем, чтобы выхода за пределы этого интервала не произошло, может осуществляться по такой же схеме посткоррекции, как и схема, обеспечивающая выживание, но с проекцией на более узкое пространство состояний, в котором жизнь не просто продолжается, но и обладает достаточно высоким качеством. Формально это означает, что в любом состоянии данного подпространства некоторые параметры состояния тела, характеризующие качество жизни, находятся в заданных пределах.



Естественно возникает вопрос, почему в список критериев посткоррекции включены *несущественные параметры*. Действительно, их контроль с точки зрения внутренних потребностей жизни необязателен. Однако опыт показывает, что по крайней мере люди осуществляют такой контроль, проявляющийся в феномене *свободы воли*. Человек по желанию может выбрать тот или иной вариант поведения, не меняя по существу этим выбором ни факта выживания, ни даже качества жизни. Например, он может, в определенных пределах, выбирать время еды и ее количество. Далее, каждый может совершенно свободно решить, открыть или закрыть окно, читать книгу или смотреть телевизор и так далее. В рамках нашей модели свобода воли, или выбор параметров состояния тела, которые несущественны, но по каким-то причинам являются предпочтительными (например, привычки), тоже может быть описана как посткоррекция для короткого интервала времени.

Посткоррекция, которая осуществляется в соответствии с параметрами окружения, — это как раз то, что в предыдущих главах названо вероятностными чудесами. Этот тип коррекции приводит к реализации таких событий, которые в противном случае могли произойти только с малой вероятностью. Если соответствующие параметры важны для выживания, посткоррекция может выглядеть как чудесное спасение. Если параметры влияют на качество жизни, результат посткоррекции может выглядеть как удача. Посткоррекция в соответствии с несущественными (с точки зрения фундаментальных вопросов жизни и смерти) параметрами, может выглядеть как произвольное управление окружением и походить на чудеса волшебных сказок.

Отметим, что случаи, которые кажутся чудесами, а на самом деле являются вероятностными чудесами, строго говоря, не противоречат законам природы. Действительно, в квантовой механике всегда (а часто и в классической физике) результаты наблюдений могут быть предсказаны только как случайные события. Даже если вероятность некоторого события мала, в случае, если оно фактически происходит, этот факт не противоречит вероятностному закону. В таком случае событие можно интерпретировать и как редкое совпадение, и (если событие ожидалось как чье-то пожелание) как вероятностное чудо.

Вероятностное чудо, т.е. реализация по желанию таких событий, которые возможны, но имеют низкую вероятность, не кажется необходимым для жизни в обычном смысле слова. Однако, во-первых, этот феномен естественно входит в общую схему, так что его исключение выглядело бы искусственным, и, во-вторых, человеческий опыт, кажется, указывает, что события этого типа действительно происходят (см. главу 2).

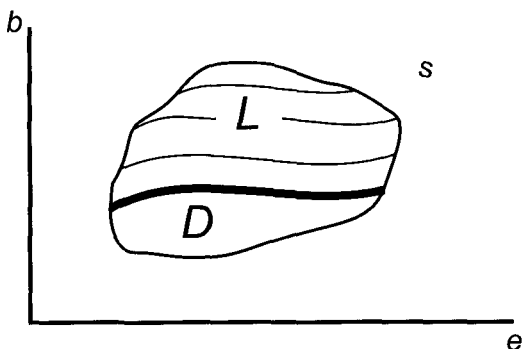


Рис. 7.1. Различные критерии посткоррекции: состояние мира  $s$  (от слова «state», состояние) определяется состоянием окружения  $e$  (от слова «environment») и состоянием тела  $b$  («body»). Области  $L$  и  $D$  соответствуют выживанию («life») и смерти («death»). Горизонтальные линии отделяют области, соответствующие различным уровням качества жизни. Любая подобласть на схеме определяет критерий, в соответствии с которым может выполняться (но не обязательно выполняется) посткоррекция.

Рассматривая различные параметры посткоррекции с различных точек зрения, можно предложить следующую (конечно, тоже весьма условную) классификацию (см. рис. 7.1). Обозначим через  $s$  (от слова «state» – состояние), множество различных параметров жизни (характеризующих и тело, и окружение). Параметр  $s$  фактически является парой,  $s = (e, b)$ , где  $e$  (от слова «environment» – окружение) характеризует условия жизни (то есть состояние окружения) и соответствует горизонтальной оси, а параметр  $b$  (от слова «body» – тело) относится к состоянию тела живого существа (или тел коллектива живых существ) и соответствует вертикальной оси. Параметр  $s$  находится в некоторой двумерной области, в которой можно говорить о жизни. Эта область разделена горизонтальной линией на две подобласти. Верх-

няя часть соответствует выживанию  $L$ , а нижняя – смерти  $D$ . Область выживания в свою очередь разделена на подобласти, соответствующие различным уровням качества жизни.<sup>7</sup>

Каждая подобласть в верхней части той области параметров, которая изображена на рис. 7.1, определяет некоторый критерий, в соответствии с которым может в принципе осуществляться посткоррекция (но не обязательно действительно осуществляется). Конечно, в некоторых случаях формулировка посткоррекции требует пространства состояний всего мира, а не только, как в обсуждавшихся выше примерах, самих живых систем. Это означает, что нужно рассматривать эволюцию системы, включающей и живую систему, и ее окружение.

Посткоррекция по разным критериям описывает разные аспекты феномена жизни, которые можно охарактеризовать следующим образом.

- *Жизнь* = посткоррекция по критерию выживания для живой материи в целом.

- *Выживание* = посткоррекция по критерию выживания, относящемуся к телу (телам).

- *Сохранение здоровья* = посткоррекция по критерию качества жизни, относящемуся к телу.

- *Свобода воли* = посткоррекция по критерию, относящемуся к собственному телу, но, как правило, несущественная для выживания.<sup>8</sup>

- *Управление субъективной реальностью (вероятностное чудо)* = посткоррекция по критерию, относящемуся к объекту вне тела того субъекта, который осуществляет управление.

#### 7.4.1. Посткоррекция, обеспечивающая сверхинтуицию

Есть еще один класс необычных явлений в сфере сознания (и, следовательно, в сфере жизни), который можно объяснить посткоррекцией:

---

<sup>7</sup> В действительности оба параметра,  $e$  и  $b$ , многомерны, так что о двумерной области говорится только для упрощения.

<sup>8</sup> Такие исключения, как самоубийство, требуют более детальной модели, учитывающей влияние живой системы на ее окружение.

- *Озарение* = пострекоррекция по критерию истины.

Этот класс включает предвидения, озарения (в том числе научные озарения). В целом такие явления можно характеризовать как сверхинтуицию или прямое видение истины, т.е. суждения, не подкрепленные логикой и/или фактами. Эти явления можно объяснить пострекоррекцией.

Поясним сначала, как происходят рассматриваемые явления. Пусть некто сформулировал вопрос или поставил задачу (хороший пример – научная проблема). Вопрос или задача оказываются настолько трудными, что ответ (решение) нельзя найти с помощью обычного рационального рассмотрения, основанного на известных данных и знаниях. В этом случае есть еще один способ решения. Можно перейти к режиму не-сознания (не обязательно к полному выключению явного сознания, а к отключению его от данной проблемы). Истинное решение в этом режиме приходит неожиданно и без всяких усилий, как озарение.

Не каждому случалось наблюдать эту последовательность событий. Кто-то мог фактически встречаться с ними, но не интерпретировать должным образом, потому что естественно объяснить неожиданную догадку как последний шаг предварительного логического рассмотрения проблемы. Однако многие великие ученые свидетельствовали, что некоторые их наиболее значимые догадки не могли быть основаны на ранее известных фактах и обычных процедурах анализа. Совершенно новые идеи появлялись в этих случаях «ниоткуда», в невербальной форме, и сопровождалась полной уверенностью в их истинности. То же самое иногда ощущали при решении своих проблем и люди других профессий.

Как такое может происходить? Мы покажем, что объяснение может быть основано на феномене пострекоррекции. Для упрощения предположим, что задача сводится к выбору между несколькими уже сформулированными «решениями», большинство из которых неправильны. Если нет никакой возможности с помощью логической процедуры и известных фактов выбрать правильное решение, то, кажется, не существует никакого способа правильно решить задачу. Как тогда пострекоррекция может помочь узнать, какой из предполагаемых вариантов является правильным?

В этом случае с помощью пострекоррекции может быть сделан правильный выбор в соответствии с некоторым критерием истинности, который объективно существует, но пока недоступен людям. Даже если задачу нельзя решить обычными методами (на основе известных фактов и логических заключений) в настоящее время, у нее может быть очевидное решение в будущем. Например, некоторые будущие события могут указать на правильное решение. В случае научной проблемы, в будущем могут быть реализованы какие-то новые эксперименты, которые однозначно укажут на единственное, из всех возможных, правильное решение проблемы.

Во всех таких случаях пострекоррекция приводит к выбору истинного решения проблемы, которое подтвердится в будущем. Человек, находясь в режиме не-сознания, обретает способность «заглянуть» в будущее, в том числе каким-то образом воспринять знание, которое к тому времени уже существует. Возвращаясь в обычное сознательное состояние, он вдруг ощущает, что обладает новым, непонятно откуда возникшим знанием, и использует его (т.е. фактически использует информацию, полученную из будущего). Побыв в состоянии бессознательного и возвращаясь после этого к сознательному состоянию, человек находит правильное решение проблемы, которая, казалось бы, не может быть решена в принципе.

Можно пояснить эту идею, если переформулировать ее в терминах состояний мозга. Рассмотрим состояния мозга, соответствующие выбору разных «пробных решений» проблемы (среди них есть и неверные решения). Пусть пострекоррекция применяется к суперпозиции этих состояний. Посткоррекция выполняется в соответствии с критерием правильного решения проблемы, критерием, который будет существовать в будущем. Следовательно, оператор пострекоррекции проектирует состояние мозга (представленное как суперпозиция) на компоненту этой суперпозиции, соответствующую выбору правильного решения, то есть решения, которое в будущем подтвердится. Поэтому, с учетом пострекоррекции мозг находится в состоянии правильного выбора уже в настоящем. Человек чувствует, что знает, какое решение является правильным, хотя и не понимает, откуда взялось это ощущение. Способность проникновения в суть, или

озарение, возникает в результате посткоррекции. Человек в этом случае переживает абсолютную уверенность, что выбор, сделанный им в результате озарения, является истиной. Это уверенность человека в том, что он «видел собственными глазами», хотя в данном случае это не глаза как органы чувств, а некое внутреннее видение. Но все же это не догадка, а прямое усмотрение истины.

Великие ученые, и среди них Альберт Эйнштейн, подтверждают, что они всегда ощущали абсолютную уверенность в решении, найденном в результате озарения, и найденное таким образом решение при проверке его обычными методами (часто трудной, иногда многолетней, иногда совершавшейся другими людьми) всегда оказывалось правильным.

Между прочим, «формальное доказательство», которое ученый выполняет после мгновенного озарения, может быть тем самым критерием истины, которого в момент озарения еще нет, но который должен возникнуть через какое-то время после этого момента.

Хорошо известно, что решение задачи легче, если известно, что оно существует, и намного легче, если доступен окончательный результат (не доказательство этого результата, но хотя бы его формулировка). Именно эта ситуация заранее известного (но не доказанного) результата и последующего его формального доказательства реализуется в случае научного озарения. Ученый предчувствует правильное решение как результат озарения, и ему становится намного легче найти формальное решение задачи. Любопытно, что в этом случае ученый предвидит определенный правильный ответ, который сам найдет в будущем.<sup>9</sup>

Оператор посткоррекции, выбирающий правильное решение проблемы, можно представить в виде  $P_T = U_T^{-1} P U_T$ , где  $P$  – критерий правильного решения. Операция посткоррекции, представляемая оператором  $P_T$ , эффективна, если критерий  $P$  не реализуем в настоящее время, но может быть реализован во временном интервале  $T$ .

---

<sup>9</sup> Эта способность поражает у великих ученых, но часто ею пользуются и опытные ученые «обычного» уровня, а также и люди других профессий, да порой и самые обыкновенные люди в своей каждодневной жизни.

Это приводит нас к вопросу о *роли мозга*. Многие попытки объяснить, как работа мозга приводит к феномену сознания, по сути результата не дали. Во всех этих попытках либо содер­жится логическая ошибка (в начале рассуждения неявно предполагается то, что должно быть доказано), либо объясняется не феномен сознания сам по себе, а различные операции, выполняемые в сознательном состоянии (например, вычисления или логические заключения).

С точки зрения рассматриваемой концепции сознание – не продукт работы мозга, а отдельный, независимый феномен, тесно связанный с самим понятием жизни. Что касается мозга, то это инструмент, используемый сознанием, чтобы управлять телом и получать информацию о его состоянии (а через его органы, и о состоянии окружения). Другими словами, мозг (или скорее некоторые его структуры) – часть тела, которая реализует контакты тела с сознанием. Это интерфейс между сознанием и телом как целое. В частности, когда это необходимо, мозг формирует вопросы, на которые необходимо дать ответ. Иногда на эти вопросы отвечает сам мозг с помощью процессов типа вычислений и логических операций. Другие вопросы не могут быть решены непосредственно в мозгу и решаются с помощью «прямого видения истины» (т.е. при помощи посткоррекции).

**Замечание 7.1.** А. Лосев и И.Д. Новиков [Lossev, Novikov (1992)] отмечали, что машина времени (пространство-время, содержащее замкнутые времениподобные кривые), в случае, если она может существовать, могла бы использоваться для решения математических задач с помощью методов или технических устройств, которые не известны в настоящее время, но могут быть реализованы в будущем. Для этого задачу решают в то время, когда созданы необходимые методы, а затем ее решение посылают в прошлое с помощью машины времени. Способ аналогичен сформулированному выше механизму для решения проблем (произвольного типа) с помощью посткоррекции. Единственное отличие в том, что «машина времени», участвующая в процессе посткоррекции, виртуальна и «существует» только в сознании человека. Но в отличие от гипотетических машин времени посткоррекция, по-видимому, реально существует и эффективно работает.

## 7.5. Заключение

Хотя Расширенная концепция Эверетта (РКЭ) возникла в попытке улучшить предложенную Эвереттом интерпретацию квантовой механики, это не просто новая интерпретация, а по сути дела теория, выходящая за рамки квантовой механики. В РКЭ предпринята попытка добавить к обычным (соответствующим принципу причинности) законам природы то, чего в них не хватает для описания феномена жизни.

Законы природы, разработанные физикой (включая квантовую физику) и другими естественными науками, управляют поведением неживой материи. И хотя эти законы действуют также и в телах живых существ, объяснить поведение «живой материи» на основе лишь обычных законов «естественных наук» невозможно.

Однако внимательный анализ квантовой механики указывает, по крайней мере, на основные пункты, в которых законы для сферы жизни должны отличаться от физических законов, и позволяет сформулировать эти законы в самом общем виде. Этот анализ может быть основан на эвереттовской многомировой интерпретации квантовой механики и на Расширенной концепции Эверетта.

Эволюция в сфере жизни зависит не только от причин (начальных условий) но и от *целей жизни*. Главной целью, всегда связанной с живыми существами, является выживание, или продолжение жизни (целью может быть выживание одного живого существа или выживание некоторого коллектива, например, стада или некоторого вида). Менее универсальной (но типичной для людей) целью является улучшение качества жизни, особенно сохранение хорошего здоровья.

Состояние физических систем, не являющихся живыми, с течением времени меняется (эволюционирует) по законам, являющимся причинными. Это значит, что при известных свойствах системы ее изменение с течением времени зависит лишь от состояния в начальный момент. В отличие от этого живые системы (организмы, от простейших до человека) подчиняются законам другого типа, в которых важна не только причина (начальные условия), но и цель (определенные характеристики конечного состояния).





Этот тип эволюции можно представить с помощью математической операции, названной *посткоррекцией*.

Эта операция корректирует состояние «живой системы», обеспечивая в будущем выживание или даже высокое качество жизни (например, здоровье). Введение такого формального описания эволюции живых систем позволяет классифицировать различные формы жизни и различные аспекты феномена жизни в зависимости от того, какие цели достигаются (какие характеристики будущего состояния важны). Мы кратко обсуждали лишь ключевые пункты такой классификации.

Операция посткоррекции упрощает логическую структуру теории, следующей из РКЭ. Фактически оказывается достаточным постулировать, что *границами сферы жизни управляет посткоррекция*. После этого детализация теории требует только выбора критериев, в соответствии с которыми происходит посткоррекция.

С математической точки зрения операция посткоррекции связана с понятием постселекции, введенным в 1964 году Аароном и др. [Aharonov, Bergmann, и Lebowitz (1964)]. Однако в рамках нашего подхода эта операция получает весьма неожиданную (для физики) интерпретацию, как описание эволюции живой материи. Такая интерпретация стала возможной, потому что мы не ограничивались рамками физических законов в том виде, как они сформулированы для неживой материи. Начав с доводов, возникших в физике (концептуальные проблемы квантовой механики) и следуя логике квантовой механики, мы с необходимостью вышли из области обычной физики (физики неживого) и очертили основные контуры теории живой материи.

Вместо известного утверждения физики, что у каждого события есть своя причина, приходится согласиться с тем, что все важные события и процессы в *сфере жизни* определены не только причинами, но и целями, прежде всего целью выживания. Операция посткоррекции в получившейся теории – это математическая формализация почти очевидного факта, что цели играют главную роль в эволюции живой материи.

Теория сознания и жизни, очерченная в рамках РКЭ, существенно отличается от обычного механистического подхода, при котором феномен сознания рассматривается как функция

мозга. С точки зрения теории «квантового сознания», следующей из РКЭ, мозг – скорее инструмент, используемый сознанием (как специфической особенностью «живой системы») для контроля над телом и получения информации об окружении с помощью тела и его органов.

Это, между прочим, позволяет иначе взглянуть на проблему *искусственного интеллекта*. С этой точки зрения видно, что можно создать автомат, обладающий интеллектуальными способностями (и уже сейчас имеется огромный прогресс в этом направлении), но принципиально невозможно создать машину, имеющую сознание как нечто, что может выполнять посткоррекцию. Другими словами, *невозможно создать то, что можно назвать «искусственным живым существом»*.

Посткоррекция – хорошая иллюстрация проблемы необратимости, которая рассматривалась в главе 6. Неживая материя эволюционирует в соответствии с уравнением Шредингера, которое симметрично относительно обращения времени, а эволюция живой материи включает необратимую операцию посткоррекции.

Сделаем, наконец, еще одно замечание, демонстрирующее, насколько естественным является закон эволюции живой системы (7.1), включающий посткоррекцию. Этот закон по своему духу аналогичен тому, что называют *антропным принципом*. Антропный принцип объясняет особую «тонкую настройку» параметров нашего мира тем, что при любом другом наборе параметров была бы невозможна органическая жизнь и некому было бы наблюдать этот мир. Принцип жизни, сформулированной как способность проводить посткоррекцию по критерию выживания, фактически означает что-то подобное, только в более мягком варианте.

Чтобы объяснить это, подчеркнем еще раз, что *посткоррекция описывает отбор тех сценариев, которые остаются в сфере жизни*, не уходят из нее. Остальные сценарии не исчезают. Они столь же реальны, как отобранные, но не включены в сферу жизни. Наблюдатель, поскольку он принадлежит феномену жизни и значит находится в сфере жизни, не может видеть сценариев, которые «неблагоприятны для жизни». «Сфера жизни» – это тот образ нашего мира, который может

*видеть наблюдатель*. Если только этот образ (т.е. не «целый мир», а только «сфера жизни») взят как отправная точка логической конструкции, то результатом этой конструкции обязательно будет отбор только благоприятных для жизни сценариев как закон эволюции живой материи.<sup>10</sup>

Таким образом, пострекоррекция при эволюции живой материи (в пределах сферы жизни) не нуждается даже в постулировании. Вместо этого она может быть выведена из (обобщенного) антропного принципа. Неживая материя удовлетворяет обычному квантово-механическому закону эволюции. Эволюция живой материи (сферы жизни) должна включать пострекоррекцию просто по определению.

---

<sup>10</sup> Отметим, что сфера жизни определяется как множество сценариев, благоприятных для жизни в целом, а не для отдельных живых существ. Напротив, в определенных ситуациях смерть некоторого живого существа может быть условием выживания большого числа живых существ, и тогда сценарий, предполагающий эту смерть, принадлежит к сфере жизни. Более того, смерть каждого живого существа от старости очевидным образом является условием выживания соответствующих видов, и поэтому сфера жизни включает сценарии, предполагающие смерть с возрастом всех живых существ (возможно, за исключением простейших из них).

## Глава 8

# Жизнь в терминах альтернативных сценариев (цепочек альтернатив)

Особые свойства сознания (обычно трактуемые как мистические) в предыдущих главах объясняются как следствие квантового характера реальности, которую можно представить как сосуществование различных классических реальностей, или параллельных классических миров. Если нас интересует общий феномен жизни (а не более узкий феномен сознания), то более удобно говорить не об альтернативных классических мирах, а об *альтернативных сценариях*, т. е. о разных цепочках альтернативных миров, по одному в каждый момент времени.

В главе 7 феномен жизни во множестве всех альтернативных сценариев был описан в терминах математической операции пострекоррекции. Здесь мы представим то же самое в вербальной форме, без специального математического формализма.

Идея в том, что жизнь — это особая способность живых существ выбирать те из альтернативных сценариев, которые благоприятны для выживания и даже, более того, для улучшения качества жизни. Это приводит к понятию *сферы жизни* как множества благоприятных сценариев и позволяет выразить качественное отличие законов эволюции, справедливых для неживой материи, от законов эволюции, действующих в мире, в котором существует живая материя.

## 8.1. Альтернативные миры и альтернативные сценарии

Основная идея этой книги в том, что наш мир по своей природе — квантовый, и поэтому он может быть представлен как множество сосуществующих (параллельных) классических миров, или классических реальностей. Сознание разделяет эти миры так, что субъективно возникает иллюзия существования только одного мира. В следующий момент в субъективном восприятии наблюдателя также возникает только один из всего множества альтернативных миров, и так далее. Таким образом, с течением времени в субъективном восприятии наблюдателя возникает *альтернативный сценарий* (цепочка альтернативных миров в последовательные моменты времени). Однако объективно сосуществуют все возможные альтернативные сценарии.

Для понимания феномена жизни множество альтернативных сценариев удобнее, чем множество альтернативных классических реальностей, относящихся к определенному моменту времени. Действительно, благоприятные для жизни сценарии естественно определяются как приводящие к выживанию или, в более общем случае, к соответствующему качеству жизни.

Закон жизни выбирает благоприятный сценарий (конечно, в рамках определенных ограничений). Поэтому только благоприятные сценарии должны быть включены в описание жизни. В множестве всех сценариев они формируют подмножество, которое можно назвать *сферой жизни*. В этом кардинальное отличие от того, что мы имеем в описании неживой материи, в которое включены все сценарии.

## 8.2. Эволюция управляется целями

В соответствии с развитой выше концепцией сознания, в бессознательном режиме человек, или вообще живое существо, имеет доступ ко всем параллельным мирам, или ко всем возможным реальностям, может выбирать те реальности, которые благоприятны для выживания и качества жизни, и увеличивать субъективные вероятности благоприятных реальностей. Когда мы говорим о сценариях (т.е. цепочках альтернативных реальностей,

относящихся к разным моментам времени), это означает, что субъективно наблюдаются только благоприятные сценарии.

Возникающий в результате закон временной эволюции (изменения состояния с течением времени) учитывает не только начальное, но и будущее состояние «живой системы». Согласно такому закону, изменение состояния с течением времени (временная эволюция) для живой системы и ее окружения определяется не только причинами, но и целями, прежде всего целью выживания и хорошего качества жизни.

В главе 7 закон эволюции живой системы математически сформулирован с помощью операции посткоррекции. Здесь мы попытаемся ограничиться более простыми формулировками, без всякой математики.

Если выразиться просто, посткоррекция исключает те начальные состояния, которые приводят к неподходящим состояниям в будущем (например, к смерти). Эволюция, включающая операцию посткоррекции, — это самая обычная эволюция, которая описывается обычными законами природы (скажем, квантово-механическим уравнением Шредингера), но примененными к таким начальным условиям, которые приводят к благоприятному финальному состоянию.<sup>1</sup> Поэтому эволюция живой материи (и окружающего ее мира) может быть выражена как множество благоприятных сценариев вместо более широкого множества всех возможных (согласно обычному закону) сценариев.

Таким образом, эволюция неживой материи представляется множеством всех возможных сценариев (вся их совокупность и представляет, собственно, законы эволюции неживой материи), в то время как эволюция жизни представляется подмножеством благоприятных сценариев. Это подмножество сценариев можно назвать *сферой жизни*. В такой формулировке закон эволюции уже включен в определение соответствующего множества сценариев, более широкого для неживой материи, и более узкого — для живой.

---

<sup>1</sup> Конечно, должны учитываться и случаи неизбежной смерти индивидуальных особей, а также случаи смертей, которых можно было бы избежать, но ценой более низкого качества жизни всего коллектива; подробнее см. в главе 7.

### 8.3. «Принцип жизни»

Утверждение, что для живых существ реализуются только благоприятные сценарии (т.е. те, которые формируют сферу жизни), можно назвать *принципом жизни*. Все же нужно помнить, что это было выведено из свойств сознания (как они представлены Расширенной концепцией Эверетта) и поэтому относится к субъективной сфере. Сформулированный таким образом закон описывает эволюцию жизни, как она воспринимается сознанием человека или каким-то другим способом (который нельзя назвать сознанием) отражается живыми существами в процессе их функционирования. Это закон субъективно воспринимаемой эволюции.

Таким образом, мы можем предложить 1) простую, но не очень точную, или 2) сложную, но более точную формулировки закона эволюции:<sup>2</sup>

1) Неживая материя эволюционирует по всем возможным сценариям, в то время как жизнь эволюционирует по сценариям, принадлежащим подмножеству, названному сферой жизни.

2) Объективно любая материя эволюционирует по всем возможным сценариям, но субъективное восприятие (отражение) людей и вообще живых существ дает картину эволюции и их самих, и их окружения по сценариям, принадлежащим сфере жизни.

### 8.4. Принцип жизни как обобщение антропного принципа

Сделаем замечание, которое показывает, насколько естественным для живых систем является этот закон эволюции. Этот закон очень похож на то, что называют *антропным принципом*, в настоящее время широко используемым в космологии.

Параметры нашего мира (такие как массы элементарных частиц и т.п.), как оказывается, «тонко настроены». Это значит, что эти параметры лежат в очень узком интервале, что

---

<sup>2</sup> См. главу 7, в которой излагаются детали, но с использованием математики.

необходимо для существования органической жизни. Если бы параметры мира не были в этом интервале, жизнь (по крайней мере, в знакомом нам виде), была бы невозможна. Можно поставить вопрос (и некоторые авторы его так и ставят), почему это произошло таким благоприятным образом? Почему реальный мир именно таков, каким мы его видим?

Антропный принцип объясняет «тонкую настройку» параметров нашего (т.е. наблюдаемого нами) мира очевидным фактом, что в случае любого другого набора параметров органическая жизнь была бы невозможна, а в таком случае некому было бы наблюдать этот гипотетический мир и задавать вопрос о том, почему мир именно таков.

*Принцип жизни*, сформулированный выше, имеет точно такую же логическую структуру, он вполне подобен антропному принципу [Mensky (2007c)]. Принцип жизни утверждает, что жизнь (вместе с целым миром как ее окружением) развивается по сценариям, принадлежащим подмножеству сценариев, названному сферой жизни. Принадлежность сценариев к сфере жизни означает, что такие сценарии эволюции благоприятны для жизни.<sup>3</sup> Но этим фактически предлагается нечто чрезвычайно напоминающее антропный принцип (даже менее ограниченное, так как относится только к субъективно воспринимаемой реальности).

Подчеркнем еще раз, что принцип жизни справедлив только для субъективного аспекта реальности. Эта его особенность четко проявляется в применении к проблеме глобальных кризисов, которую мы рассмотрим ниже.

#### 8.4.1. Провидение, карма, Бог

По отношению к жизни в целом сформулированный выше принцип жизни выглядит как *рука Бога*: высшая сила обеспокоена хорошей судьбой всех живых существ и обеспечивает наиболее благоприятный для них самих и окружающего их мира закон эволюции, как эта эволюция отражается органами восприятия живых существ.

---

<sup>3</sup> В формулировке главы 7, живые системы посткорректируют свои состояния для обеспечения выживания или улучшения качества жизни.



Применительно к отдельному человеку *принцип жизни* подобен понятию *провидения*, или божественного промысла.

Отметим, однако, что судьба каждого человека, как она обеспечивается провидением, или принципом жизни, не обязательно благоприятна. Целью управления эволюцией является забота о жизни в целом, для всех живых существ. Судьба данного человека поэтому будет благоприятной только в случае, если его процветание благоприятно для окружающих его людей и даже в целом для окружающей его жизни. Так будет в случае, если этот человек добр к людям, животным и жизни в целом (например, он благоприятно влияет на экологию). Мы можем сказать о таком человеке, что у него альтруистическое (или даже общечеловеческое, экологическое) сознание. Бог заботится о таких людях.

Другими словами, Бог предоставляет хорошую судьбу хорошим людям, и в этом смысле «Бог – это любовь». Это находится в согласии с понятием *кармы* в индийской философии, которая предполагает влияние поведения человека в прошлом на его будущие жизни.

#### *8.4.2. Ответы сверхсознания зависят от жизненных критериев в сознательной жизни*

Указания, полученные при помощи сверхсознания из «других миров», всегда дают точные ответы на поставленный вопрос. Однако вопросы, поставленные перед сверхсознанием, сформированы в сознательном состоянии и поэтому ограничены возможностями видимого мира. В частности, вопросы ограничены тем, какими жизненными критериями руководствуется этот человек.

В результате, точные ответы на представленные вопросы не гарантируют, что человек, руководствуясь этими ответами, придет к решениям, которые правильны в общечеловеческом смысле. Разумеется, это не гарантирует решений, правильных с точки зрения жизни как целого.

Человек, который руководствуется такими сверхинтуитивными ответами, полученными из бессознательного, не обязательно ведет «праведную» жизнь. Чтобы вести правильную жизнь, сами

критерии, которыми человек руководствуется, должны быть общими (общечеловеческими) и, более того, экологическими. Переход человека к таким «общечеловеческим» или «экологическим» критериям – это работа человека над своим сознанием. Если эта работа будет сделана, и сознание соответствующим образом изменено, то ответы из бессознательного направят человека к таким решениям, которые пойдут на пользу всего живого. И вот тогда он будет вести праведную жизнь, и тогда окружающий мир всегда будет благоприятствовать ему (конечно, за исключением тех случаев, когда интересы жизни в целом требуют от него жертвы).

## Часть 4

### **Размышления, или дальнейшее развитие концепции**

В этой части мы обсудим, при более свободных допущениях, некоторые возможности развития Квантовой концепции жизни (ККЖ), представленной в предыдущих частях. Об этих соображениях нельзя сказать, что они полностью и естественным образом следуют из квантовой физики. Однако они согласуются с физикой, а результирующие умозаключения сближают ККЖ с мировыми религиозными конфессиями и известными духовными школами. В частности мы попытаемся интерпретировать в терминах ККЖ такие понятия, как душа, рай и ад.

## Глава 9

# Как избежать глобального кризиса и жизнь после смерти

Если допустить несколько рискованные аргументы, с элементами фантазии, то некоторые понятия из духовной сферы могут быть интерпретированы в терминах Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни. Мы приведем здесь такого рода примеры. В то время как в предыдущих главах мы попытались использовать идеи квантовой физики в качестве источника концепции сознания и жизни, теперь для определения направления дальнейшего развития нашей концепции мы будем иногда обращаться к идеям духовных школ, прежде всего религиозных конфессий.

### 9.1. Глобальный кризис и как его избежать (ад и рай)

Наука и ее технические применения обычно считаются большим достижением человечества. Однако чрезвычайно быстрое развитие науки в XXI веке приводит к глобальным проблемам, потому что новые технологии используются одними людьми против других людей. В случае быстрого технологического прогресса это чревато глобальной катастрофой. Представляется, что единственный способ предотвращения катастрофы – изменить эгоцентричное сознание людей, сделать его универсальным, общечеловеческим. Следующая из квантовой механики теория сознания, как кажется, позволяет надеяться на то, что это возможно.

Построение полной теории сознания становится очень важным в XXI веке. Возможно, это самая важная научная задача нашего времени. Представляется, что жизненная потребность человечества состоит в изменении сознания людей. Это требует очень глубокого понимания природы сознания и адекватной теории этого явления.

### *9.1.1. Глобальный кризис: технический аспект*

Научные достижения всегда сопровождались проблемами, но за годы, следующие после каждого конкретного шага научного прогресса, эти проблемы всегда преодолевались самой наукой (и не могли быть преодолены иначе). Таким образом, повод восхищаться наукой возникал дважды: сначала научным или техническим достижением и затем еще раз, когда преодолевались его отрицательные последствия. О том, что проблемы, успешно решенные научными методами, были созданы ранее той же наукой, в счастливое время победы над этими проблемами уже забывали.

Самый показательный пример – ядерное оружие. Его создание означало, что жизни на Земле противостоит опасность ее полного разрушения, но последующее создание огромного количества ядерного оружия привело к опасности гарантируемого полного уничтожения двух главных ядерных государств, СССР и США, так что применение ядерного оружия было предотвращено или, по крайней мере, надолго отложено. Конечно, есть много других примеров, какие-то из них может вспомнить каждый.

Однако эта в какой-то мере приемлемая ситуация теперь постепенно меняется, так как и научные достижения, и связанные с этими достижениями проблемы появляются очень часто. Времени для решения каждой возникающей проблемы становится недостаточно, потому что появляется следующая проблема. Число нерешенных проблем увеличивается, растет опасность глобального кризиса.

Краткосрочная перспектива глобального кризиса может быть подтверждена научными методами. Есть научные работы, показывающие, что радикальные изменения в развитии человечества, которые ранее были чрезвычайно редкими, со временем

учащаются. Если количественное описание последовательности этих радикальных изменений (скачков) экстраполировать в будущее, то формально возникает вывод, что период между радикальными переменами должен стать равным нулю в ближайшие десятилетия. [Панов (2008)] Это может интерпретироваться как предсказание глобального кризиса определенного типа. Вполне вероятно, что это будет технологический кризис.

Действительно, некоторые ключевые изменения в ходе развития были связаны с научными достижениями (научными революциями). Некоторые из недавних научных достижений (такие как создание персональных компьютеров или радикальное повышение их эффективности) являются, конечно, примерами ключевых изменений в ходе эволюции человечества. Уменьшение интервалов между научными революциями, сопровождаемые соответствующими социальными проблемами, является, поэтому, проявлением общего закона уменьшающихся интервалов между ключевыми моментами эволюции.

В свете этих аргументов глобальный кризис кажется неизбежным. Мы приведем доводы в пользу того, что в момент кризиса сознание играет ключевую роль.

### *9.1.2. Искаженное сознание как источник кризиса*

Исторический анализ показывает, что само по себе научно-техническое развитие не приводит к отрицательным последствиям. Проблемы возникают не как прямое следствие научных открытий и последующих технических достижений, а скорее в связи с такими применениями этих достижений, которых на момент открытия никто не предполагал.

Новые технологии обещают и фактически предоставляют людям преимущества, если используются так, как это планировали их создатели. Однако некоторые люди догадываются, что эти технологии можно использовать против других людей, например, как новые типы оружия или как инструменты власти над людьми. Это вызывает возникновение новых напряжений в обществе и иногда серьезные опасности для него.

Следовательно, проблемы возникают из-за искаженного сознания некоторых людей, из-за тех, кто заботится только о

своих собственных или групповых интересах, но пренебрегает интересами всех остальных людей.<sup>1</sup>

### *9.1.3. Изменение сознания для предотвращения катастрофы*

В принципе, из сказанного ясно, как проблемы, связанные с наукой и особенно с глобальным кризисом, могут быть предотвращены. Сознание большинства людей, которое в наше время является эгоистическим, должно быть сделано альтруистическим. Такое новое сознание можно назвать общечеловеческим. Кроме того, новое сознание должно быть таким, чтобы люди заботились не только о других людях, но и обо всех живых существах. В этом случае сознание можно было бы назвать экологическим.

Такое изменение сознания – жизненная потребность нашей технической цивилизации. Это было отчетливо понято и недвусмысленно сформулировано некоторыми мыслителями в разные исторические периоды [Satprem (1970); Тейяр де Шарден (2002)].

Однако никогда ясно и правдоподобно не объяснялось, как достичь такого изменения сознания. Чтобы ответить на этот вызов, представляется необходимой полная теория сознания, учитывающая все его особенности. Мы приведем аргументы в пользу того, что следующая из квантовой механики теория сознания решает эти проблемы неожиданным образом и приводит к оптимистическим заключениям [Mensky (2007c)].

### *9.1.4. Разрешение кризиса: рай и ад на земле*

Анализ ситуации обычными методами показывает, что только чудо может спасти человечество, оказавшееся на грани катастрофы. Анализ, основанный на «квантовой теории сознания», показывает, что само сознание может создать своего рода чудо

---

<sup>1</sup> Отметим, что здесь мы ради простоты используем слово «сознание» в более широком смысле, чем в других частях книги. Однако это не приводит к концептуальной ошибке. Терминологию можно сделать самосогласованной, вводя детальные объяснения в каждом случае, но мы для краткости избегаем этого.

и гарантировано предотвратить катастрофу для тех людей, которым удастся сделать свое сознание альтруистическим.

Выразим это в форме яркой метафоры. Есть два альтернативных пути развития для человечества как целого: 1) ад глобального кризиса и гибель всего человечества и 2) рай выживания человечества вследствие того, что эгоистическое сознание людей превращается в общечеловеческое и вследствие этого катастрофа предотвращается.<sup>2</sup> Эти две альтернативы ясно видны даже в существующей теории. Удивительными выводами «квантовой теории сознания» являются следующие: i) обе альтернативы будут объективно сосуществовать, и ii) субъективно все, кому удастся сделать свое сознание общечеловеческим, обнаружат себя в раю выжившего человечества (странно, но они увидят в этом раю также и всех остальных людей).

Действительно, рассуждая в рамках квантовой теории сознания, мы приходим именно к этим заключениям. Согласно квантовой механике (в ее многомировой интерпретации) все возможные альтернативные классические состояния мира существуют. Следовательно, и в будущем будут сосуществовать (как параллельные миры) те состояния мира, которые выше (условно) названы «адам» и «раем». В каждом из этих двух параллельных миров все люди будут присутствовать как наблюдатели (в первом случае они, наблюдая развитие кризиса, в конце концов исчезнут вместе со всем человечеством). Однако если рассматривать субъективное восприятие каждого человека, то результат будет зависеть от его сознания.

Рассмотрим человека, который изменил свое сознание на экологическое. Горячее желание такого человека – видеть вокруг себя людей с тем же типом сознания и возникающее вследствие этого процветание жизни на земле. Из-за этого горячего желания (сопровождаемого верой в его исполнимость) для такого человека будет велика субъективная вероятность того, что он увидит исполнение своего желания и, следовательно, процветание человечества. Он увидит такое будущее, в котором большинство людей обладает экологическим сознани-

---

<sup>2</sup> На самом деле не обязательно, чтобы соответствующим образом изменилось сознание каждого человека. Вполне достаточно, если изменится сознание большинства людей.



ем, высокие технологии не используются для зла и глобального технологического кризиса удалось избежать. И конечно, в этом «райском» мире человек увидит всех людей земли.

Аналогичным образом, если другой человек не изменит свое эгоцентричное сознание, то едва ли он будет полагать, что это сделает большинство людей на земле. Поэтому для такого человека будет высока субъективная вероятность, что он окажется в «адском» мире. И, разумеется, он увидит, что вместе с ним в этом мире оказываются и погибают все люди и все живые существа.

Все это напоминает картину *Страшного суда*. Отличие связано с разницей между Альтерверсом (множеством параллельных классических миров, или альтернативных классических реальностей) и обычным миром, в котором существует единственная классическая реальность.

### 9.1.5. Сфера жизни: уточнение концепции

Кажется, что уже при самом определении сферы жизни возникает противоречие: если есть альтернативная реальность, в которой весь мир гибнет, то как эта реальность может быть совместима с понятием сферы жизни? Есть два ответа на этот вопрос, которые фактически уточняют, что означает понятие сферы жизни. Удобнее (нагляднее и проще) сформулировать эти ответы в религиозных терминах:

- Бог предоставляет возможность выбора (субъективно наблюдаемой реальности), но выбор делает человек. Он может выбрать добро или зло. Бог только гарантирует, что выбор добра ведет к жизни, а выбор зла может привести к смерти. Следовательно, понятие сферы жизни эквивалентно понятию Бога. Слепое подчинение Богу (характерное для животных) гарантированно обеспечивает нахождение в сфере жизни, а суждение человека о добре и зле может быть ошибочным, и основанное на этом суждении поведение может вывести из сферы жизни (см. раздел 9.1.6).
- В разделе 9.2 описана жизнь души после смерти тела, при этом рай является конечной целью существования в «потустороннем мире». Рассматривая аналогичным образом жизнь после глобального кризиса, можно прийти к выво-

ду, что выбравшие зло погибнут в глобальном кризисе, но уже после их физической смерти их души в конце концов все же попадут в рай. Это не рай для живущих на земле, а рай для душ праведников и очищенных грешников.

### *9.1.6. Грехопадение и древо познания*

Приведенное выше рассмотрение подсказывает интересную интерпретацию грехопадения. Общепринятая интерпретация состоит в том, что Адам и Ева совершили плотский грех. Однако, если это так, то при чем здесь древо познания? Для меня всегда было странным упоминание древа познания в этом контексте.

Рассмотрим другую интерпретацию грехопадения. Грех Адама – в том, что, попробовав плоды от древа познания, человек узнал, что он может быть подобен Богу, в частности, творить чудеса, управлять реальностью. Он может не просто подчиняться Богу в выборе между добром и злом, а самостоятельно решать, что хорошо и что плохо. Но человек не может точно знать, что хорошо, так как он не может знать об отдаленных последствиях того или иного выбора. Пока Адам слепо подчинялся Богу, на земле был мир. Когда он начал сам принимать решения, на земле поселилось зло.

Зло привнесено в мир не Богом (т.е. это не следствие принципа жизни). Это следствие неправильного понимания человеком, что является добром, а что – злом, и, вследствие этого, неправильного выбора сценария, который следует считать «благоприятным».

В притче о грехопадении интересно, что когда человек попробовал плоды древа познания и начал сам принимать решения, зло поселилось и среди животных, они начали поедать друг друга. Это легко объясняется только в рамках концепции параллельных миров. Трудно объяснить, почему изменение в системе мышления человека изменило поведение животных. Но легко объяснить, почему человек наблюдает вокруг себя зло даже среди животных, если предположить, что он пожелал попасть в тот из параллельных миров, который посчитал предпочтительным, но, основываясь на собственном ограниченном понимании добра и зла, оказался в мире, в котором правит зло.



## 9.2. Душа и жизнь после смерти тела

Можно ли в рамках Квантовой концепции сознания (ККС) и Квантовой концепции жизни (ККЖ), интерпретировать такие понятия, как рай, ад и чистилище? Если это возможно, то, вероятно, необходимо интерпретировать также понятие «душа», которое тесно связано с идеей, что «жизнь после смерти» так или иначе возможна.

Исследуем эти вопросы, понимая все же, что рассмотрение в этом случае более рискованно, чем в случае основных пунктов Квантовой концепции жизни, которые обсуждались до сих пор.

### 9.2.1. Душа до и после смерти тела

Что остается после смерти человека? Его тело разложилось и превратилось во множество молекул, которые нельзя назвать живым существом. Сознание, конечно, при этом исчезает, но что можно сказать о бессознательном?

На первый взгляд вопрос бессмысленный, и он действительно не имеет никакого смысла, если бессознательное рассматривается только как состояние человека, противоположное сознательному состоянию. Однако в рамках ККЖ бессознательное имеет более широкий смысл, как существующее в квантовом мире в целом, имеющее доступ (каким-то способом, который едва ли можно точно охарактеризовать) ко всем параллельным классическим мирам, формирующим квантовый мир. После смерти тела человека его сознание исчезает, но этого нельзя определенно сказать о бессознательном. Квантовый мир, конечно, тоже продолжает существовать, так что вопрос о доступе ко всем классическим параллельным мирам не обязательно является бессмысленным.

Если мы рассматриваем сам момент смерти, или скорее период постепенного исчезновения жизни в теле, то ясно, что бессознательное состояние и доступ к параллельным мирам в это время сохраняется. Понятие «быть без сознания» становится бессмысленным после «полной смерти» (хотя это, очевидно, нечетко определенный момент), но относительно понятия «доступ к параллельным мирам» совсем не очевидно, остается ли это понятие осмысленным или нет.

Почему на самом деле появляется сомнение относительно того, что понятие «доступ к параллельным мирам» сохраняет свой смысл после смерти тела? Потому что становится неясно, у кого именно «есть доступ», если человек умер. Однако если внимательнее проанализировать вопрос: «у кого есть доступ», оказывается, что ответ не очевиден и до того, как человек умер. Если сознание живого человека выключено, и он находится в бессознательном состоянии (во сне или в трансе), то у кого есть доступ к параллельным мирам и что означает само выражение «доступ к параллельным мирам»?

При построении Квантовой концепции сознания мы избежали этого вопроса. Для нас был важен только результат процесса «выхода в параллельные миры». Вопрос о природе субстанций или объектов, участвующих в этом процессе, мы нарочно откладывали в сторону. Только такая стратегия привела к успеху, позволив преодолеть ограничения, которые обычно возникают из-за слишком прямолинейного понимания материализма.

Мы и теперь можем остаться на этой позиции и говорить о «доступе к параллельным мирам» (и перед смертью и после нее), не упоминая явно, у какой субстанции есть этот доступ. Однако для упрощения терминологии можно ввести новое понятие, которое определяет «субстанцию», у которой есть доступ к параллельным мирам, когда выключено сознание человека. Назовем это понятие «душой человека». Тогда можно сказать, что когда сознание человека отключается, доступ к параллельным мирам имеет его душа. Это делает разумным суждение, что та же самая субстанция, душа, сохраняет этот доступ, даже когда человек уже физически умер. Чтобы это суждение было осмысленным, достаточно предположить, что душа человека продолжает существовать (не вдаваясь в тонкости, в каком смысле) даже после его смерти.

### *9.2.1.1. Душа после смерти: оценка жизни*

Зададимся вопросом, что, согласно Квантовой концепции жизни, формирует сущность жизни? Очевидно, что в этом контексте жизнь — это существование в квантовом мире, но в ограниченном множестве только *благоприятных сценариев*, ко-

торое названо *сферой жизни*. Душой является «что-то», обладающее способностью жить, понимаемой именно в этом смысле. Тело также обладает способностью жить, но понимаемой в другом смысле, как надлежащее функционирование его органов.

Если мы принимаем этот тезис о связи понятия жизни с понятием души, то можно корректно поставить вопрос, что случается с душой после смерти тела. Действительно, выбор того или иного множества сценариев имеет определенное значение, даже если тело умерло. Попытаемся использовать идею жизни души (после смерти тела) для интерпретации религиозных понятий рая, ада и чистилища. С этой целью рассмотрим стадии, которые проходит душа после смерти тела.<sup>3</sup>

### 9.2.2. *Оценки критериев жизни и суждение о прожитой жизни*

После смерти тела особую роль играет множество сценариев, в которых все люди руководствуются тем набором *критериев качества жизни*, которым при жизни руководствовался умерший человек. Используя религиозную терминологию, можно сказать, что душа использует это множество сценариев для оценки жизненных критериев, выработанных умершим человеком во время его жизни. Мы приведем аргументы в пользу того, что это множество сценариев выглядит (для души умершего) как рай, если умерший был праведником, выглядит как ад, если он был грешником, и выглядит как чистилище в общем случае. Характер этого множества сценариев воплощает собой оценку жизни, прожитой умершим.

Но почему душа умершего человека нуждается в какой-то оценке прожитой им жизни? Потому что душа должна выбрать жизненные критерии для предстоящего ей вечного существования. Душа проверяет различные критерии жизни, чтобы найти такой их набор, который делает комфортным предстоящее ей вечное существование. В качестве теста любого данного набора

---

<sup>3</sup> Все же мы должны помнить, что все эти рассуждения более умозрительны, чем основные положения Квантовой концепции сознания. Они представляют некоторый интерес как предварительные попытки интерпретировать известные религиозные понятия в научных терминах.

критериев жизни служит опыт души, состоящий в том, что она пребывает в таком мире, в котором все люди руководствуются в точности тем же набором критериев. Душа выясняет, удобно ли жить среди людей, которые руководствуются этими критериями. Конечно, она начинает с того, что проверяет тот набор критериев, который был выработан при жизни человека, так как очевидно, что они были выбраны этим человеком как оптимальные с его точки зрения.

Пребывание души в том мире, который таким образом является, фактически оказывается оценкой прожитой жизни. Оценка, следовательно, дается конкретной жизни (или конкретному индивидууму), и пребывание души в этом мире оказывается ее наградой, если жизнь была праведной, или наказанием за грешную жизнь.

### *9.2.3. Оценки критериев жизни – подробнее*

Сознание – это способность, которой обладает живой человек. Эта способность уже, конечно, не проявляется после окончательной смерти, но ее исчезновение не происходит мгновенно. По-видимому, сознание, постепенно ослабевая, сохраняется в течение некоторого переходного периода. Напомним, что согласно квантовой концепции сознание – это разделение параллельных миров (альтернативных классических реальностей). Это означает, что у умирающего человека остается возможность в переходный период субъективно воспринимать один из параллельных миров, или ограниченное множество параллельных миров, не воспринимая остальные. Разделение альтернатив пока полностью не исчезает. Душа еще не совсем покинула материальный (видимый) мир.

Однако в этот переходный период разделение альтернатив уже ослаблено; поэтому есть возможность субъективно испытать не один сценарий, а некоторый набор сценариев. Важно, что, поскольку сознание связано с эмоциями, то частичное удержание сознания позволяет эмоционально ощущать пребывание в ограниченном множестве сценариев, испытывая или удовольствие, или страдание. Это состояние можно интерпретировать в терминах рая и ада.



Таким образом, в момент смерти и сразу после нее душа частично освобождается от связей, которые она имела с жизнью тела. Но, очевидно, в пределах сферы жизни душа может выбрать нишу, в которой она хотела бы существовать. Чтобы осуществить этот выбор, душа исследует различные сценарии. В этом исследовании она может использовать свой опыт во время жизни тела, но может и заглянуть в будущее.

Заглядывая в будущее, душа видит, что необходимо остаться в сфере жизни, в сфере выживания. Но помимо этого общего вывода, необходимо сделать более конкретный выбор, выбор такой ниши (подмножества сценариев), в которой качество жизни достаточно высоко. Необходимо остаться не просто в сфере жизни, но в более узкой области высокого качества жизни.

Но что это означает – высокое качество жизни? Какими критериями оценивается качество жизни? Душа может использовать тот набор критериев, который был при жизни у умершего. Однако душа должна проверить этот набор, установить, что он действительно хорош, а не просто таким казался человеку во время его жизни.

Чтобы проверить набор критериев жизни, душа погружается в специально отобранное подмножество сценариев. Каждый сценарий в этом подмножестве – эволюция мира, в котором все люди руководствуются одним набором жизненных критериев, который был у умершего при жизни. Чтобы получить эмоциональную характеристику этого набора, душа использует возможность частично включать сознание, т.е. испытать (в том числе и эмоционально) данное подмножество сценариев независимо от остальных. Возникает ситуация, которую можно назвать раем, адом или чистилищем.

Действительно, если критерии умершего были благородны, в созданном для проверки мире душа этого человека будет окружена благородными людьми. Она будет счастлива, чувствуя себя в раю. Но если умерший человек был большим грешником, то в проверяемом мире все люди вокруг его души окажутся такими же грешниками. Душа будет чувствовать себя очень плохо, это будет для нее адом или чистилищем. Опыт пребывания в таком мире позволит душе судить, насколько

оптимальны критерии, которым следовал умерший. После того, как душа найдет улучшенный набор критериев жизни, она наконец сформирует мир, населенный праведниками, то есть попадет в рай.

Таким образом, для оценки критериев жизни, которыми руководствовался умерший человек при жизни, его душа исследует множество сценариев, в которых все люди руководствуются этими критериями. Ощущаются эти сценарии как рай, ад или чистилище. Если умерший был праведником, то это множество сценариев воспринимается как рай, так как все люди в нем — праведники и мир доброжелателен. Если умерший был грешником, то все люди в этом множестве сценариев — грешники, и в результате мир неблагоприятен.

Проходя эту стадию, душа узнает истинную ценность тех критериев, которые были характерны для умершего. Если критерии были универсальными, экологическими, то окружающий мир благоприятен, и душа испытывает удовольствие. Если критерии были эгоистичны, то мир враждебен, и душа испытывает страдания.

Улучшая критерии на основе этого опыта, душа, наконец, остается в том подмножестве сценариев, которое определено универсальными, экологическими критериями. Пройдя через опыт пребывания в чистилище, она понимает, какие критерии приводят к счастью, и остается в сфере, определенной в соответствии с этими критериями. Душа наконец оказывается в раю, остается в нем и испытывает вечное блаженство.

### 9.3. Карма и реинкарнации

Предыдущее рассуждение следовало определенной логике, а единственным понятием из духовной практики, которое было использовано в этом рассуждении, было понятие души и представление о жизни души после смерти тела. Теперь мы увидим, что полученные просто логическим путем выводы могут интерпретироваться как описание идей индуизма и буддизма о карме и реинкарнациях.

Зададимся вопросом, что значит, что после смерти тела душа исследует мир, который устроен согласно тем жизнен-



ным правилам (критериям жизни), которые были выработаны умершим человеком во время его жизни. Это означает, что душа исследует некоторое очень узкое множество классических реальностей и их эволюцию во времени. Несколько упрощая, можно сказать, что душа исследует единственную классическую реальность и ее эволюцию, то есть единственный классический мир.

Но это не что иное, как определение субъективного восприятия квантового мира, потому что субъективно воспринимается только один из параллельных (эвереттовских) миров. Другими словами, душа испытывает новое земное воплощение, *реинкарнацию*, но на сей раз мир, в котором она воплощена, его качество, зависит от того, каким *критериям качества жизни* обладатель этой души следовал в предыдущей жизни. Чем более благородными были эго принципы, тем лучше (для этого человека) мир, в котором душа воплощена на сей раз.

Это точно соответствует буддистскому понятию *кармы*. От кармы человека в его прошлой жизни зависит, в какой степени благоприятными будут условия его следующей жизни. И от того, улучшит ли он свою карму в новой жизни, будет зависеть его существование в следующем воплощении. Проходя через длинный ряд перевоплощений, человек может полностью очиститься от греха, достигнуть просветления и испытывать нирвану, т.е., бесконечное блаженство. Тогда его душе не потребуется новое земное воплощение (т.е. испытание узким подмножеством сценариев), и он останется в «потустороннем мире» (в нашей терминологии, будет постоянно находиться в квантовом мире, т.е. всегда будет иметь доступ ко всему множеству параллельных миров).

Приведенные рассуждения показывают, что с точки зрения Квантовой концепции жизни картина жизни после смерти, предлагаемая в буддизме (длинный ряд земных воплощений, приводящих к просветлению и нирване), ближе к «истине», чем та, которую предлагает христианство (единственный суд божий, который направляет душу в рай или в ад).

## Часть 5

### Подведение итогов

В этой части мы суммируем результаты, полученные в книге. Будет кратко представлена логическая схема Квантовой концепции сознания (ККС) и Квантовой концепции жизни (ККЖ) и основных следствий этих концепций. В заключение мы прокомментируем полученные результаты с различных точек зрения, некоторые из которых важны для физиков, а другие представляют интерес для более широкого круга читателей. В частности, мы кратко обсудим философские аспекты полученной теории. Проследив историю квантовой механики в XX и в начале XXI столетия, мы обоснуем вывод об особом значении работы по созданию квантовой теории сознания, которая в настоящее время активно ведется разными авторами и разными методами и фактически реализует заключительную стадию научной революции, начатой созданием квантовой механики.

## Глава 10

# Главные пункты Квантовой концепции жизни (ККЖ)

В этой главе мы очень кратко представим логическую цепочку, которая приводит к Квантовой концепции сознания (ККС) и Квантовой концепции жизни (ККЖ) и к важнейшим следствиям этих концепций. Целью является компактный обзор разработанной теории «с высоты птичьего полета». Одна из задач такого обзора – продемонстрировать простоту логической структуры ККС, в силу которой эта концепция может быть приведена к компактной схеме, более простой, чем интерпретация Эверетта, на которой она основана.

Простая логическая структура квантовой концепции сознания делает правдоподобными положения, лежащие в ее основании. Однако более надежное доказательство корректности этой концепции – целый ряд следствий, которые позволяют легко объяснить множество явлений, не поддающихся объяснению иным способом.

### 10.1. Логическая схема Квантовой концепции жизни

Представим в явном виде цепь логических шагов, приводящих к изложенной выше концепции сознания и жизни (см. рис. 10.1). Начнем с логики самой квантовой механики (в версии Эверетта), затем перейдем к ее минимальному расширению, приводящему к заключению о *сверхинтуиции*, затем к дальнейшему расширению, которое включает также и *вероятностные чудеса*, и, наконец, представим концепцию жизни в терминах (эвереттовских) сценариев.

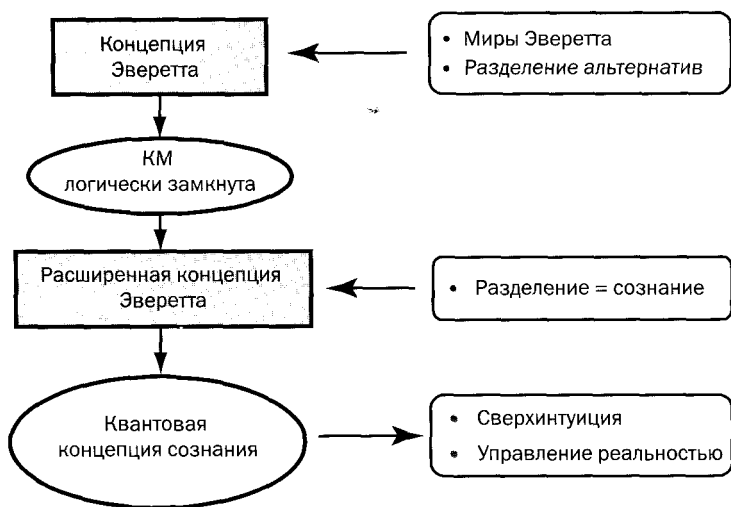


Рис. 10.1. Логическая цепочка от квантовой механики к теории жизни.

### 10.1.1. Квантовая реальность

#### 1 (Определение объективного, или квантовая реальность).

*Объективно существуют параллельные (эвереттовские) миры.*

Квантово-механический формализм, а именно, линейность эволюции квантовой системы, предопределяет, что объективно существуют параллельные миры, или совокупность всех альтернативных классических реальностей (кратко, альтернатив). В этом суть квантовой реальности, в отличие от классической реальности, на которой основана наша интуиция. Окружающий нас мир, в котором господствует квантовая реальность, можно назвать *Альтерверсом* (квантовый мир = множество альтернативных классических миров = Альтерверс).

Впервые этот вывод сформулирован в рамках предложенной Эвереттом интерпретации квантовой механики. Отклонение этого предположения оставляет квантовую механику логически незамкнутой, и в этом смысле его принятие неизбежно.

Возражением является то обстоятельство, что мы никогда не видим множества миров, а всегда наблюдаем только один мир.

Однако, что в этом удивительного? Если утверждается, что параллельные миры объективно существуют, то это не означает, что мы должны субъективно их все воспринимать. Этот вывод можно сделать, только если объективное отождествляется с субъективным, если объективно существующая реальность отождествлена с ее субъективно наблюдаемым образом. Однако такое отождествление совсем не обязательно.

**2 (Определение субъективного).** *Сознание разделяет параллельные миры, так что в субъективном восприятии возникает иллюзия, что существует лишь один мир.*

Этот пункт объясняет, почему мы субъективно не воспринимаем существования параллельных миров.

**3 (Следствие).** *В принципе, возможно получение информации из всех объективно существующих параллельных миров и воспроизводство этой информации в сознании, т.е. в субъективном восприятии.*

Если параллельные миры объективно существуют, то в принципе возможно получение информации из всех этих миров (т.е. из квантового мира в целом) и даже воспроизводство этой информации в субъективной сфере. Так как эволюция квантового мира обратима во времени, то доступна информация из любой точки пространства-времени.

### *10.1.2. Квантовая концепция сознания (ККС)*

Возникает вопрос, как можно получить информацию из объективно существующих параллельных миров и субъективно (сознанием) принять эту информацию. Ответ на этот вопрос следует из первого предположения ККС:

**4 (Предположение ККС).** *Сознание – это разделение альтернатив (параллельных миров).*

Это предположение упрощает логическую структуру квантовой механики, с его принятием вместо двух первичных понятий («сознание» и «разделение альтернатив») остается только одно. Кроме того, единственное первичное понятие теперь характеризуется с двух качественно различных точек зрения: со стороны квантовой механики и со стороны психологии.

**5 (Следствие).** *Сверхинтуиция, извлекающая информацию из параллельных миров, возникает в состоянии бессознательного, или не-сознания.*

Действительно, если сознание – это разделение альтернатив (параллельных миров), то отключение сознания устраняет это разделение и открывает доступ ко всем альтернативам.

Уже на этом уровне появляются новые следствия, которые позволяют объяснить странные, иначе не объяснимые способности сознания, а именно, сверхинтуицию, в частности, научное озарение, ясновидение, в определенных случаях – предвидение, или предсказание будущего.

Это минимальная схема Квантовой концепции сознания. Она включает только одно новое предположение, которое особенно правдоподобно, так как упрощает логическую структуру теории и приводит к важным следствиям.

### *10.1.3. Квантовая концепция жизни (ККЖ)*

**6 (Предположение ККЖ).** *Человек (и вообще живое существо) может влиять на субъективные вероятности альтернатив, увеличивая вероятность восприятия (проживания) тех из них, которые более благоприятны.*

Это предположение произвольно. Однако оно достаточно правдоподобно в свете того обстоятельства, что жизнь, имея доступ к некоторому виду информации, всегда развивает специальные средства для использования именно этого типа информации с целью улучшения качества жизни.

Это предположение позволяет еще больше увеличить спектр предсказаний и круг объясняемых на этой основе явлений.

Но, само собой разумеется, более веской причиной для его принятия являются фактически наблюдаемые вероятностные чудеса, возможность которых следует из этого предположения.

**7 (Следствие).** *Возможность вероятностных чудес.*

Этим завершается переход к Квантовой концепции сознания (ККС) и даже вообще к Квантовой концепции жизни (ККЖ). Следствием этой концепции является объяснение не только сознания, но и феномена жизни. Кроме того, объясняется классическая природа альтернатив.

8 (Следствие). *Объяснение природы феномена жизни.*

9 (Следствие). *Объяснение классического характера альтернатив.*

#### *10.1.4. Квантовая концепция жизни (ККЖ) в терминах сценариев (сфера жизни и принцип жизни)*

Квантовая концепция жизни, построенная таким образом, может быть сформулирована без использования понятий сознания и бессознательного (которые характерны только для людей и, возможно, высших животных). С этой целью мы предполагаем, что восприятие живыми существами временной эволюции мира (включая изменение со временем их собственных тел) представлено не всеми возможными (с точки зрения естественных наук) сценариями, а более узким набором благоприятных для жизни сценариев. Это более узкое подмножество сценариев можно назвать сферой жизни.

**Формулировка ККЖ.** *Принцип жизни: Восприятие живыми существами изменения мира со временем (его эволюции) представлено подмножеством благоприятных сценариев (совокупность которых образует сферу жизни).*

**Комментарий.** *Принцип жизни аналогичен антропному принципу.*

*Принцип жизни по своей структуре аналогичен антропному принципу.* Принцип жизни, по существу, это версия антропного принципа, но 1) с заменой «человека разумного» (Homo Sapiens) как наблюдателя всеми живыми существами и 2) с заменой Мультиверса (множества одновременно существующих вселенных) Альтерверсом (множеством виртуальных классических миров, представляющих единый квантовый мир, существующий в смысле квантовой реальности).

#### *10.1.5. Расширенная научная методология должна включать субъективное*

Квантовая концепция сознания и Квантовая концепция жизни требуют расширения научной методологии. Помимо объективно-

го, научная методология должна включать субъективное: не только измерения и их результаты, но и появляющиеся в сознании образы этих результатов. С точки зрения методологии ситуация представляется весьма необычной. Чрезвычайно важно, что в некоторых ситуациях невозможно отличить объективное от субъективного. В частности, вероятностные чудеса нельзя отличить от случайных событий, которые в квантовой механике неизбежны.

Любой вероятностный закон может быть опровергнут только бесконечным рядом наблюдений, в каждом из которых этот закон нарушается. Любой конечный ряд наблюдений, противоречащих этому закону, на самом деле его не опровергает. В этом смысле случайные события, которые субъективно похожи на вероятностные чудеса, полностью совместимы с объективными законами квантовой механики.

## 10.2. Следствия

В предыдущих главах приведено много необычных выводов, следующих из Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни. Задача настоящего раздела — кратко описать некоторые из этих выводов. Это позволит тем, кто не желает читать длинные тексты, познакомиться хотя бы с основной идеей удивительных следствий квантовой теории в ситуациях, включающих человека и вообще жизнь.

Мы здесь представим, на соответствующих примерах, два основных класса такого рода следствий — свержинтуизию и вероятностные чудеса.

### 10.2.1. Сверхинтуиция

Сверхинтуиция появляется в результате доступа ко всем параллельным мирам и способности получать из них информацию. Эта способность проявляется в состоянии не-сознания, то есть при отключении сознания (примерами являются сон, транс или медитация). Информация, получаемая в этом случае, недоступна в сознательном состоянии, когда (в соответствии с субъективным ощущением) воспринимается только один из параллельных миров (альтернативных реальностей).



Информация из параллельных миров (или определенная ее часть) остается после возвращения к сознательному состоянию, и только на этой стадии принимает привычную форму мыслей или образов. Исходная форма этой информации совершенно иная, она не выражается обычным образом (в некотором смысле у этой привычной информации вообще нет формы). Поэтому появление этой информации перед мысленным взором человека в форме привычных образов или ощущений воспринимается как «озарение», т.е. внезапное и «необъяснимое» появление нового знания «из ниоткуда».

Попробуем несколько уточнить терминологию, что в данном случае совсем не просто. Процесс, который может идти в состоянии не-сознания и в котором происходит извлечение информации из параллельных миров, можно назвать *сверхпознанием*. В этом процессе происходит доступ к такому знанию, которое обычными способами получить невозможно. Термином *сверхсознание* мы определим процесс, при котором человек, находясь в сознательном состоянии, получает информацию из параллельных миров (сверхинформацию). Для этого он временно погружается в состояние не-сознания, использует процесс сверхпознания и возвращается в состояние сознания, перенося в это состояние часть полученной информации. Таким образом, сверхсознание – это процесс, делающий доступным для сознательного использования ту информацию, которая получена за счет сверхпознания.

Можно образно проиллюстрировать процесс сверхсознания, представив бессознательное (невидимый мир) как море, а сознательное (видимый мир) как воздух над этим морем. Тогда обычное сознательное состояние – это полет в воздухе сознания (в видимом мире). Подводное плавание в море бессознательного (в невидимом мире) позволяет получать сверхинформацию в процессе сверхпознания. Сверхсознание – это способность плавать на поверхности бессознательного (между сознанием и бессознательным) с периодическим нырянием в бессознательное (что позволяет использовать процесс сверхпознания) и выныриванием (для передачи полученной сверхинформации в сознание). Сверхсознание извлекает сверхинформацию из бессознательного и переводит ее в форму, доступную сознанию.

### 10.2.1.1. Ясновидение и предсказания

Ясновидение – это возможность или способность распознавания объектов или явлений, недоступных восприятию органами чувств (т.е. способность извлекать информацию, недоступную при помощи сознания).

Множество всех параллельных классических (эвереттовских) миров – это не что иное, как единый квантовый мир. Но согласно квантовой механике эволюция квантового мира обратима во времени, и поэтому состояние квантового мира в любой момент времени определяет его состояния во все остальные моменты времени и в прошлом, и в будущем. Для квантового мира (рассматриваемого как единое целое) в понятиях прошлого, будущего и настоящего нет никакого смысла – все моменты времени (и, более того, все точки пространства-времени) в квантовом мире равноправны.

Поэтому процесс сверхпознания позволяет извлекать информацию из любой области пространства-времени квантового мира. Проще говоря, в этом процессе становятся доступными любые, сколь угодно далекие, пространственные области всех параллельных миров, и более того, состояния этих областей в любое время в прошлом и будущем.

Эта способность сознания «заглядывать» куда угодно в жизни проявляется как ясновидение. Одним из наиболее известных ясновидцев был Эдгар Кейси, который помогал безнадежным пациентам, получая с помощью ясновидения информацию о том, что обеспечило бы их выздоровление (см. раздел 2.2.1). Еще один пример очень сильного ясновидца – Вольф Мессинг, живший в первой половине XX века в Европе (сначала в Польше и Германии, затем в Советском Союзе). Он мог, в частности, читать мысли и по фотографии человека узнавать о его судьбе.

И Кейси, и Мессинг иногда демонстрировали *предвидение*, или *предсказание будущего*. В частности, они предсказали начало второй мировой войны. В связи с этим отметим, что согласно Квантовой концепции сознания предсказание будущего в принципе не может быть вполне надежным. Действительно, будущее представлено набором альтернатив. Если кто-то предсказывает (неважно, каким способом), какая из этих альтерна-

тив будет субъективно восприниматься, то сделать это он может только с некоторой вероятностью, но не с уверенностью. Предсказание может быть достаточно надежным лишь в том случае, если речь идет о не слишком отдаленном будущем и предсказывается событие, которое «уже подготовлено» ходом событий в прошлом и настоящем. В случае второй мировой войны именно это и произошло: теперь уже известно, что война стала фактически неизбежной за нескольких лет до ее начала.

Рассмотрим теперь случай предсказания незначительных событий, которые могут с достаточной вероятностью происходить или не происходить. О предсказаниях таких событий можно сказать следующее.

Во-первых, в этом случае более надежны условные предсказания, когда предсказывается, что событие произойдет при условии, что произойдет другое (точно указанное) событие. В этом случае предсказание содержит информацию не о самом событии, а о том, что между двумя событиями (которые могут относиться к разным моментам времени) существует связь, что одно без другого невозможно. Такая связь может быть достаточно определенной, и тогда предсказание достаточно надежно. Примером такого условного предсказания могут служить «чтения» Эдгара Кейси, который предсказывал, что конкретный пациент выздоровеет, если для его лечения будут применены определенные препараты, или если с ним будут выполнены определенные процедуры. Того же типа предсказание Мессинга, что Гитлер будет побежден, если двинется на восток.

Во-вторых, в случае нетрадиционных предсказаний «обычных» (не мирового масштаба) событий можно думать, что ясновидец не просто предсказывает эти события, но предопределяет их. Скажем, определенное событие может в будущем произойти или не произойти (например, пациент может выздороветь или нет). Это означает, что в будущем появятся две соответствующие альтернативные реальности. Предположим, ясновидец предсказывает, что рассматриваемое событие произойдет (пациент выздоровеет). Тем самым он создает «информационный мост» между одной из будущих альтернатив и альтернативной реальностью, субъективно воспринимаемой в настоящем. После

этого те, кто воспринимает сейчас эту реальность (те, кто слышит это предсказание ясновидца или те, кто может в принципе знать об этом предсказании), будут обязательно воспринимать в будущем только ту альтернативную реальность, которая была предсказана.<sup>1</sup>

В этом случае результатом предсказания будущего является не предсказание чего-то такого, что так или иначе обязательно произойдет, а скорее фиксация в будущем одной из всех возможных альтернатив. Все остальные альтернативы тогда исключены из субъективного восприятия людей (по крайней мере тех, кто знает или в принципе может знать о предсказании).<sup>2</sup> В свете этого становится ясно, почему предсказание иногда считается опасным. Люди, обладающие такой способностью (как и способностью творить вероятностные чудеса) должны использовать эту свою способность только в самом крайнем случае. Между прочим, Мессинг признавался, что он не знает, является его талант даром или проклятием. Это согласуется с рассмотрением раздела 9.1.6.

Эдгар Кейси и Вольф Мессинг – это примеры великих ясновидцев. Но каждый из нас может в своей обычной жизни встретить хотя и не столь впечатляющие, но, тем не менее, убедительные примеры ясновидения, если только у него нет против этого предубеждения. Часто ясновидение проявляется как сверхинтуиция или предчувствие.

В особых обстоятельствах (например, в случае смертельной опасности или крайней необходимости) отдельные случаи ясновидения происходят с обычными людьми, не проявляющими никаких необычных способностей в повседневной жизни. Все люди, а отнюдь не только «особо одаренные», обладают потенциальной способностью ясновидения, которая может проявиться в драматические моменты, например, когда этому человеку или кому-то из его близких родственников угрожает опасность.

---

<sup>1</sup> Отметим, что в другой реальности, относящейся к настоящему, тот же ясновидец предсказывает другое будущее, и эта будущая альтернатива будет предустановлена для тех, кто в настоящем слышит это другое предсказание.

<sup>2</sup> Разумеется, в этом рассуждении мы предполагаем, что предсказание делается настоящим ясновидцем, а не шарлатаном.

### 10.2.1.2. Научное озарение

Сверхинтуиция объясняет такой известный, но все еще загадочный, феномен, как научное *озарение*, т.е. мгновенную догадку о том, как решить давно стоявшую проблему. Такое просветление возникает неожиданно, как будто приходит «из ниоткуда». Оно не основано на рациональном анализе имеющейся информации и часто указывает на качественно новый подход, новую парадигму, ранее никак не фигурировавшую в анализе.

Иногда научное озарение противоречит имеющейся информации, но, как ни странно, в конце концов, ошибочным оказывается не иррациональная догадка, а имеющаяся информация, найденная рациональным путем и казавшаяся надежной. Объяснение такого прямого усмотрения правильного решения серьезной задачи может быть (не обязательно всегда) в том, что сверхсознание прослеживает последствия каждого из множества возможных решений и обнаруживает, какое из них подтвердится в будущем. В этом случае сверхинтуитивное решение проблемы – своего рода предвидение.

### 10.2.1.3. Эффективный метод решения проблем

Многие великие ученые (среди них Эйнштейн) свидетельствовали о научных озарениях. Однако ученые не столь высокого ранга в своей работе также испытывали их (иногда не осознавая этого). Этот факт объясняет один парадоксальный элемент *эффективной методологии научной работы*: в момент, когда после длительной рациональной работы нужно принять ключевое решение (или о выводах из этой работы, или о ее дальнейшем направлении), ученый, вместо того, чтобы настойчиво продолжать работу, должен временно отложить эту задачу. Тогда сознание от нее отключается, задача остается в сфере бессознательного и решается с помощью сверхсознания.

Парадоксально, но эта процедура имеет фантастическую эффективность, и на практике она легче, чем та, которую обычно использует большинство специалистов. Что делает исследователь, когда сталкивается с серьезными трудностями,

препятствующими продолжению работы? Он может, конечно, остановиться, решив, что возникшая задача не имеет решения или слишком сложна для него. Но если он достаточно упорен, то, собравшись с силами, продолжит работу, сидя по ночам и переводя кучи бумаги, снова и снова безуспешно пытаясь найти решение.

Но в действительности все эти мучения не нужны. Можно поступить иначе. Нужно точно сформулировать состояние, которое возникло на этой стадии решения, отметив все полученные частные результаты, нерешенные вопросы и, в максимально возможной степени, причины, не позволяющие двигаться дальше. После этого нужно забыть о задаче, полностью выбросить ее из головы и расслабиться. При этом важно сохранить уверенность, что решение будет найдено.

Если все это проделать, то через некоторое время, совершенно неожиданно, в момент, когда вы совсем не думаете об этой задаче, возникает догадка, что нужно сделать, чтобы найти решение. Это может быть схема решения или догадка о новом направлении, которое позволит двинуться дальше. Можно возобновить регулярную работу и проверить возникшую догадку. Через некоторое время или задача будет решена, или в ее решении будет достигнут существенный прогресс. Если снова, уже на другом уровне, возникнет серьезное препятствие, нужно использовать тот же метод: ясно сформулировать состояние, достигнутое на новой стадии решения, затем забыть о задаче и возвратиться к ней только когда возникнет догадка о возможном следующем шаге.

Таким способом следует поступать при работе над сложными проблемами, которые нельзя решить «в один ход». Каждая из описанных стадий играет роль петли обратной связи. «Догадка», найденная с помощью сверхинтуиции, позволяет вернуться к началу решения, но по-другому поставить задачу, с более глубоким ее пониманием или с более подходящими средствами решения.

Некоторые исследователи возразят, утверждая, что они успешно решают задачи только при помощи постоянной, непрерывной, иногда мучительной работы над ними. По их опыту, догадка о правильном методе решения возникает только при

непрерывной работе. Означает ли это, что описанная выше процедура не применима для этих ученых? Совсем нет.

Возможно, эти люди действительно используют «обычные» методы, не включая сверхинтуицию. Конечно, и так, т.е. без всякой сверхинтуиции, можно найти решение, особенно если требуется решить достаточно простую задачу. Но возможна и другая версия. Возможно, что обращение к сверхинтуиции, тем не менее, происходит и в случае непрерывной работы, но с большими (и фактически излишними) затратами.

Допустим, человек всю ночь сидит за столом и не может получить результат, но к утру появляется догадка о новом пути, который может привести к полному или частичному решению.<sup>3</sup> Как ни странно, но это тоже может быть результатом сверхинтуиции, появляющейся, как всегда, с отключением сознания от проблемы. Однако отключение в этом случае происходит не по желанию ученого, а потому, что он устал и в результате периодически или перестает работать, или даже продолжает «автоматически» выполнять обычные операции, не концентрируя на них внимания.

Можно посоветовать этому ученому использовать описанную выше процедуру, то есть в ключевой стадии прекратить работу над проблемой и подождать сверхинтуитивной догадки. Результаты будут не хуже, а вероятно лучше, но намного меньше будут усилия, затраченные для их достижения.

Когда я рассказал об этом одному из моих коллег, он спросил: «А сами Вы пробовали использовать эту процедуру?» И сразу продолжил разговор, не ожидая ответа. Он был уверен, что ответ будет отрицательным. Но на самом деле я действительно использовал и использую эту процедуру, и результаты великолепны.

Это началось много лет назад, когда я работал на юге Германии, в университете города Констанц. Я узнал об этой процедуре решения проблем совершенно неожиданно, из источника,

---

<sup>3</sup> Многие подтвердят, что это типичная ситуация. Действительно, при ночной работе догадка часто приходит к середине ночи или к утру. На самом деле это происходит в определенные часы, которые по некоторым причинам благоприятны для интуиции, что само по себе чрезвычайно интересно.

в котором совсем не ожидал найти советы по научной работе. Это была книга Рамачарака «Раджа-йога» в русском переводе. Обсуждалась в этой книге, конечно, не наука. Но изложенная в книге процедура решения задач была универсальна, и я применил ее к стоявшим передо мной физическим задачам. Результаты появились немедленно и были удивительны.

Я постепенно все более осваивал эту процедуру приблизительно два года. К концу этого периода я мог определенно сказать о любой, возникающей передо мной задаче: если у нее есть решение, то я найду его. Так как все задачи, одна за другой, были решены гладко и легко, я могу предположить, что сам выбор задач (то есть суждение о том, может ли определенная задача быть решена) также является результатом сверхинтуиции. Наконец я так освоился с этой процедурой, что больше не думал о ней. Она стала обычной, рутинной частью методологии.

#### *10.2.1.4. Шахматы*

Сверхинтуиция хорошо иллюстрируется на примере игры в шахматы. Конечно, в игре можно пользоваться расчетом, перебирая варианты своих ходов и ходов противника и оценивая результат каждого варианта. В частности, именно таким способом выбираются ходы, если выбор производит не живой человек, а играющий в шахматы компьютер. Все варианты, рассматриваемые при таком подходе, формируют дерево, в котором выбор каждого следующего хода соответствует нескольким ветвям, растущим из данной точки.

Трудность с тактикой перебора вариантов состоит в том, что для оценки правильности одного хода нужно проверить все варианты последующих ходов, а число этих вариантов очень быстро (по экспоненциальному закону) растет с увеличением числа проверяемых ходов (глубины расчета). Для сокращения числа проверяемых вариантов используется имеющийся опыт или теория игры. Это позволяет отключить некоторые ветви дерева уже на уровне первых из проверяемых ходов. Число проверяемых вариантов при этом значительно сокращается, но все же остается очень большим.



Для компьютера, по-видимому, нет другой тактики, кроме перебора различных вариантов. Однако живой шахматист в дополнение к этой тактике может использовать возможности сверхинтуиции. Для этого в ключевой момент рассмотрения хода он должен отключить сознание от этой задачи, чтобы ее решение продолжилось в режиме не-сознания. В этом режиме выполняется перебор всех вариантов игры на любую глубину. Это дает информацию о том, какая цепочка ходов приводит к победе. Возвращаясь в сознательное состояние, шахматист осознает, неожиданно и без всяких рациональных аргументов, какой ход он должен сделать и, возможно, какие ходы должны быть сделаны при разных ответах его противника.

Современные суперкомпьютеры играют на гроссмейстерском уровне, а их прогресс происходит очень быстро. Поэтому, если шахматисты будут рассчитывать свои ходы перебором вариантов, то уже в ближайшие нескольких лет компьютеры их неизбежно победят. Но если шахматисты действительно используют сверхинтуицию, то ситуация совершенно иная. В этом случае при любой мощности компьютеров найдутся блестящие шахматисты, которые их переиграют.

Постоянная победа людей над компьютерами прекратится, если и только если мощность компьютеров станет достаточной для полного расчета шахматной игры. Но в этом случае эта игра вообще потеряет смысл, потому что начинающий игру белыми всегда будет выигрывать или, по крайней мере, добиваться ничей.

#### *10.2.1.5. Возможен ли искусственный интеллект?*

Разработка шахматных программ – самый очевидный случай более общего направления в науке и технике, которое традиционно называют созданием *искусственного интеллекта*. Это направление появилось одновременно с появлением первых компьютеров и было основано на идее, что человеческий интеллект может быть сведен к работе мозга, который работает приблизительно так же, как компьютер, отличаясь от него только более сложным устройством.

**История проблемы: от компьютеров к «квантовому сознанию».** Вопрос о возможности создания искусственного интеллекта был затем сведен к вопросу, можно ли в принципе создать компьютер, способный решать задачи, которые решает человеческий мозг. В этой формулировке на вопрос мог быть только один «очевидный» ответ, который, если опустить детали, звучал так: мозг – определенная материальная система, и нет вообще никаких препятствий для создания другой материальной системы, функционирование которой точно моделирует функционирование мозга.

На некоторой стадии было обнаружено, что иерархическая структура известных (на то время) компьютеров значительно отличается от структуры мозга, который по существу является сетью связанных друг с другом ячеек, нейронов.

Это открытие привело к определенному прорыву в компьютерной технологии: созданию компьютеров, имеющих архитектуру нового типа, подобного сети нейронов. Такие устройства называли нейрокомпьютерами. Они могли эффективнее обычных компьютеров решать некоторые вычислительные задачи.

Однако это не изменило принципиально понимания проблемы создания искусственного интеллекта. К сожалению, даже теперь некоторые специалисты понимают ее точно так же.

Если основываться на Квантовой концепции сознания, то проблема искусственного интеллекта представляется совершенно по-другому. Причина в том, что, согласно этой концепции, задачи, с которыми встречается человек, могут решаться двумя принципиально разными методами. Некоторые задачи могут быть решены при помощи определенной последовательности вычислительных (в частности, логических) процедур. Они решаются мозгом, который в этом случае работает как компьютер.

Однако есть и задачи другого класса, стоящие перед человеком. Это задачи, которые в принципе не могут быть решены при помощи вычислительных процедур, если основываться на информации, доступной в сознательном состоянии.<sup>4</sup>

В распоряжении человека есть другой метод решения задач: сверхинтуиция, или сверхсознание, т. е. погружение в состояние

---

<sup>4</sup> В работах Пенроуза [Пенроуз (2005, 2007, 2011)] показано, что человек может решать задачи, которые не сводимы к вычислениям.

не-сознания (сон, транс, медитация или хотя бы отключение сознания от данной проблемы), в котором появляется доступ ко всему множеству альтернативных реальностей (параллельных миров), получение сверхинформации (или ее части) и воспроизведение ее в сознательном состоянии. При наличии этой информации задача может быть решена обычными вычислительными средствами, т.е. за счет функционирования мозга. Но во многих случаях сверхинформация уже содержит готовое решение.

К настоящему времени не слишком хорошо известно, как устроен мозг (рассматриваемый как компьютер). Однако в принципе это можно установить с любой степенью детализации, после чего вычислительную работу мозга можно смоделировать на другой подходящей материальной основе. В результате может быть создано такое устройство, которое действительно можно назвать *искусственным интеллектом*; однако никаким техническим оборудованием не может быть воспроизведена присущая человеку сверхинтуиция, или сверхсознание.

Окончательный вывод можно сформулировать следующим образом: можно создать искусственный интеллект, но невозможно создать искусственное живое существо.<sup>5</sup> Отличие живого шахматиста от робота (раздел 10.2.1.4) иллюстрирует этот вывод.

**Что может квантовый компьютер?** Квантовый компьютер в обычном смысле этого термина – устройство обработки информации, работающее в квантово-когерентном режиме. Для реализации этого режима множество степеней свободы (кубитов), включенных в обработку информации, должно быть строго изолировано от окружающей среды. В этом главная сложность реализации квантовых компьютеров (хотя требование изоляции может быть ослаблено посредством кодов исправления ошибок).

Чтобы считать (вывести из квантового компьютера) результаты вычисления, после необходимого цикла унитарной эво-

---

<sup>5</sup> Для простоты мы говорили о сверхинтуиции человека, но любое живое существо обладает способностью сверхпознания, которое гарантирует выживание и которое также не может быть воспроизведено техническим оборудованием.

люции компьютера некоторые наблюдаемые этой квантовой системы подвергаются измерению. Это вызывает декогеренцию квантовой системы и переводит результаты вычислительного процесса в классическую форму (в которой они при необходимости могут быть сохранены).

В отличие от классического компьютера, квантовый компьютер может использоваться для решения ограниченного типа задач, но с гораздо большей скоростью (из-за квантового параллелизма, т.е. возможности параллельно обрабатывать большое количество различных наборов входных данных).

Однако, как и классический компьютер, квантовый компьютер – неживая материальная система и не может интуитивно (сверхсознанием) получать информацию из «других» классических реальностей (других эвереттовских миров). Прямое видение истины, хотя и основано на квантовых эффектах, присуще только живым существам.

#### *10.2.1.6. «Чудо жизни» как аналог сверхинтуиции*

Шахматист, использующий сверхинтуицию для исследования невообразимого количества вариантов игры, хорошо иллюстрирует возможности сверхинтуиции. Но по той же схеме возможно исполнение совершенно других функций, не имеющих прямого отношения к сознанию.

Необычные возможности, порожденные способностью проникать в параллельные миры, или параллельные сценарии, используются не только людьми. Это свойство жизни как таковой, ее сущность, это определение жизни. Именно из-за этих необыкновенных способностей жизнь, в самых разных ее проявлениях, действительно представляет собой чудо. Сверхинтуиция появляется при выключении сознания. Доступ к информации обо всех возможных сценариях не только не требует сознания, а напротив, возможен только в состоянии, когда сознание «выключено». Ясно, что все живые существа могут использовать такой доступ, независимо от того, обладают они сознанием (в обычном смысле этого слова) или нет. И именно эта возможность подтверждает, что то, что красиво называется «чудом жизни», действительно похоже на чудо.

Мы рассмотрим два примера, в которых, очевидно, проявляется возможность сортировки огромного числа сценариев и выбора лучшего из них. Первый пример – способность к выживанию при очень широком спектре условий. Второй – чрезвычайно эффективная эволюция, включающая «необъяснимые» скачки, переводящие организмы или целые классы организмов на новый уровень сложности.

**Выживание.** Выживание живых организмов достигается вследствие их необычайной способности к саморегуляции. Несколько упрощая картину, можно сказать, что после определения окружающей ситуации при помощи органов чувств живое существо включает механизм, рассчитывающий действия всех частей организма, которые приводят к выживанию в этой ситуации. Однако представляется неправдоподобным, что можно правильно рассчитать эффективное поведение, несмотря на огромное разнообразие состояний окружения, а часто и при непредсказуемых изменениях этого состояния.

Задача упрощается, если можно рассчитать, как вести себя в течение ближайшего времени, затем снова изучить окружение, чтобы уточнить поведение на следующий короткий промежуток. Однако такая стратегия во многих случаях оказывается непригодной. Достаточно часто требуется рассчитать оптимальное поведение на очень длинный промежуток времени. Это необходимо, если наилучший сценарий поведения в течение длительного периода (т. е. такой, который приводит к выживанию на протяжении всего этого периода) не совпадает с оптимальным поведением на отдельных отрезках этого периода.

В таком случае нельзя ограничиться расчетом поведения на коротком промежутке. Выбор сценариев, наилучших на коротких промежутках, может привести к проигрышу на длинном промежутке времени. Чтобы избежать этого, необходимо «пожертвовать качеством» на некоторых коротких промежутках, чтобы в итоге выиграть на длинном. В таких случаях необходимо делать расчет для большого промежутка времени. Но сложность механизма, реализующего такой расчет, экспоненциально растет с увеличением длительности промежутка.

По этой причине кажется невероятным, что эффективное выживание может быть обеспечено при помощи таких радио-

нальных операций, как вычисления. Но проблему легко решает механизм, подобный сверхинтуиции. Предположим, что живое существо (сознание которого не связано с проблемой или вообще отсутствует) получает информацию обо всех возможных параллельных мирах во все последовательные моменты времени. Другими словами, мы предполагаем, что есть доступ к информации обо всех возможных сценариях эволюции данного организма и его окружения. Тогда информация о том, какие сценарии заканчиваются выживанием, дает в то же время план поведения, гарантирующего выживание. Длительность промежутка в этом случае может быть произвольной, так как доступ к параллельным мирам основан на механизме, который использует актуальную бесконечность.<sup>6</sup>

**Здоровье.** Описанный механизм, использующий для выживания сверхинформацию из альтернативных сценариев, определяет, очевидно, саму сущность феномена жизни; фактически это определение жизни. Но с увеличением сложности живых организмов этот механизм начинает использоваться не только для выживания, но и для улучшения качества жизни. Для людей это, прежде всего, означает сохранение здоровья на достаточно высоком уровне.

Сохранение здоровья означает гарантию стабильного состояния внутренней среды организма (гомеостаза) несмотря на изменение внешних условий. Достигается оно действием специальных органов и систем регулирования организма. Эти системы в свою очередь получают соответствующие команды от мозга, костного мозга и, вероятно, от других основных элементов нервной системы. Но как вырабатываются эти команды?

Информация о том, как реагировать на типичные изменения внешних условий, является, конечно, частью наследственной информации. В других случаях правильные реакции являются результатом расчетов, при которых мозг работает как своего

---

<sup>6</sup> Это особенность феномена сверхпознания, отличающая его от любого процесса или события, с которыми имеет дело физика. Качественное отличие состоит в том, что при описании сверхпознания рассматривается абсолютно квантово-когерентная квантовая система, представляющая собой весь мир.

рода компьютер. Однако, очевидно, что регулярно должны возникать нестандартные ситуации, в которых никакой компьютер не может разработать правильные рекомендации для систем регулирования организма. Между тем механизм, основанный на переборе альтернативных сценариев, универсален. Он даст правильный ответ в любом случае, и в любой ситуации определит, как должны реагировать системы организма, чтобы приспособиться к изменившимся условиям.

Так как перебор альтернативных сценариев возможен только в состоянии не-сознания, логично предположить, что обращение к параллельным мирам и параллельным сценариям происходит во сне, когда сознание выключено. Это подтверждается многими фактами. В частности, в свете этого предположения можно легко объяснить, почему «сон лечит», т.е. оказывается целебным для больного человека. Кроме того, этим объясняется, почему человек, лишенный сна, тяжело болеет и в конце концов умирает. Такой человек слишком долго не получает корректирующей информации из параллельных классических миров (из квантового мира в целом), и накопившиеся в организме повреждения наконец становятся критическими.

Однако многие функции регуляции проводятся в организме непрерывно (температура, кровяное давление и т.д.) даже в состоянии бодрствования, но без участия сознания. Для коррекции таких функций посредством перебора сценариев нет необходимости отключения сознания, так как сознание всегда отключено от этих функций. Следовательно, для коррекции некоторых функций организма существует постоянное подключение к параллельным мирам, в то время как другие виды коррекции происходят во сне.

У простых организмов, которые совсем не обладают сознанием в обычном смысле слова, есть только первый, постоянно действующий механизм подключения к квантовому миру. Такие организмы, тем не менее, имеют функцию «отражения» квантового мира, позволяющую разделять альтернативные классические реальности. Они живут как бы «на границе» этого разделения, постоянно получая информацию из всех альтернатив, но используя эту информацию в каждой из альтернатив независимо от остальных.

С усложнением организма и появлением сознания возникает второй механизм, который действует при периодическом полном выключении сознания.<sup>7</sup>

**От свободы воли и морфогенеза к скачкам эволюции.** Возможность *выбрать альтернативную классическую реальность* (точнее, выбрать, какая из них будет переживаться субъективно) позволяет легко объяснить многие известные научные факты, которые иным образом не могут быть объяснены. Мы уже упоминали живительную силу сна и его абсолютную необходимость для жизни. Можно добавить к этому объяснение свободы воли, морфогенеза (т.е. процесса постепенного построения тела при развитии организма) и скачки эволюции. Вот как можно объяснять эти явления.

Нетрудно понять, как решение, принятое в некотором нейроне, передается мышцам. Однако как это решение появляется, т.е. как получается, что из всех вариантов состояния нейрона выбирается единственное состояние, соответствующее некоторому выбору решения? Согласно Квантовой концепции сознания, никакого объективного выбора не происходит. Все возможные варианты решения (состояния нейрона) возникают и затем реализуются в разных параллельных (эвереттовских) мирах. Сверхсознание может проанализировать последствия каждого из этих решений и увеличить субъективную вероятность того мира, в котором появляется наилучшее (с точки зрения его последствий) решение. В этом состоит свобода воли.

Перейдем к морфогенезу. Рассмотрим процесс морфогенеза во время развития организма, когда шаг за шагом из единственной клетки строится сложный многоклеточный организм. Разумеется, этот процесс определяется генетической информацией. Но как контролируется каждый шаг этого процесса, как определяется, какой шаг нужно сделать в каждый момент роста, чтобы через много шагов получить заданный результат, соответствующий генетической информации?

---

<sup>7</sup> Рассказывают о людях, которые либо совсем не спят, либо спят очень редко, но остаются здоровыми. Можно предположить, что здоровье этих людей обеспечивается только первым, эволюционно более древним механизмом. Это своего рода атавизм.



Квантовая концепция жизни позволяет дать следующий принципиальный ответ на этот, до сих пор остающийся трудным, вопрос. При построении организма на каждом шаге этого построения с помощью сверхпознания анализируются последствия возможных вариантов этого шага и отбирается вариант, который (при условии правильного выбора следующих шагов) приведет к правильному (соответствующему генетической информации) устройству организма.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Некоторые биологи считают, что развитие организма (в частности, дифференциация его клеток) на каждом шаге определяется состоянием той среды, в которой происходит этот рост. Однако нетрудно видеть, что эта гипотеза не отвечает на действительно трудный вопрос о том, почему рост организма происходит в «правильном» (с точки зрения эффективности жизни) направлении. Даже если организация окружающей среды действительно является механизмом выбора направления развития (в том числе определяет, к какому типу будет относиться каждая новая клетка), этим не объясняется поразительная эффективность такого механизма. Приняв гипотезу о влиянии среды, мы по-прежнему остаемся перед необходимостью объяснить чудо эффективности жизни. Действительно, в этом случае мы должны объяснить, почему возникает такая структура окружающей среды, в которой вырастает чрезвычайно сложный организм, который оказывается идеально приспособленным для выживания в самых разнообразных внешних условиях. Квантовая концепция жизни и механизм сверхпознания в принципе объясняет это.

Аналогичным образом работой сверхпознания можно объяснить эволюционные скачки, которые в процессе эволюции видов приводят к новой структуре организма при отсутствии длинной цепи небольших изменений, каждое из которых поддерживается естественным отбором.

Известный дарвиновский механизм эволюции видов сводится к случайным изменениям наследственной информации (например, из-за мутаций) и последовательному отбору тех изменений, которые благоприятны для жизни (естественный отбор). Но этот (разумеется, замечательный) механизм работает только тогда, когда изменения происходят небольшими шагами. Каж-

дое небольшое изменение появляется случайно, но принимается как унаследованная информация лишь после того, как на практике будет доказано, что использование этого изменения полезно для вида. Среди всех небольших изменений благоприятные возникают с достаточно большой вероятностью. Но представляется невероятным, что случайно может возникнуть организм с качественно более сложной структурой, который, тем не менее, оказался бы более жизнеспособным.

Но как же тогда появляются фактически наблюдаемые скачки эволюции, которые сопровождаются переходами к организмам с более сложной структурой? В этом случае также может действовать механизм сверхпознания.

Механизм сверхпознания применим в этом случае, потому что он основан на использовании огромных, фактически бесконечных, баз данных альтернативных сценариев. Фактически что-то подобное случайным изменениям и последующему отбору происходит и в этом случае, но происходит не в одной классической реальности (что было бы невозможно), а при переборе всех альтернативных сценариев (т.е. всех возможных цепочек альтернативных классических реальностей, относящихся к разным моментам времени). «Объектами», которые в этом случае перебираются, являются альтернативные классические реальности. Нечто типа естественного отбора происходит на виртуальном уровне.

### 10.2.2. Чудеса

В Квантовой концепции сознания предполагается, что в состоянии отключенного сознания из параллельных миров извлекается *сверхинформация*, которая не может быть получена обычным способом в сознательном состоянии. Часть этой чрезвычайно ценной информации может сохраниться при возвращении в сознательное состояние. Это явление, субъективно воспринимаемое как сверхинтуиция, обсуждалось в разделе 10.2.1.

Однако в Квантовой концепции сознания и в Квантовой концепции жизни принято дополнительное предположение, в соответствии с которым полученная из параллельных миров информация может использоваться не только обычным образом

(при планировании сознательных действий), но и для увеличения субъективной вероятности (вероятности субъективного восприятия) благоприятных для жизни параллельных миров.<sup>8</sup> Для простоты можно говорить не об увеличении вероятностей, но о выборе благоприятных альтернатив, хотя это требует определенных оговорок. Способность выбора благоприятных параллельных реальностей (которой обладают даже те живые существа, у которых вообще нет никакого сознания), является фактически сущностью явления жизни.

Если в соответствии с этой способностью выбора субъективно воспринимается такая реальность, которая объективно имеет очень низкую вероятность, то возникает ощущение чуда, сотворенного произвольно, по желанию. Этим можно объяснить множество фактически наблюдаемых «странных» событий, а также чудеса, имеющие надежные свидетельства.

### *10.2.2.1. Чудеса и наука*

Важным примером чудес, имеющих письменные свидетельства, являются чудеса, описанные в Библии. Библейские чудеса важны, так как они формируют одну из опор христианской религии, которой придерживается огромное число людей.

Правда, роль библейских чудес в религии часто преувеличивается. Например, Библия начинается с истории, как Бог создал мир за шесть дней. Предполагается, очевидно, что христиане должны безоговорочно в это верить. Но действительно ли для верующих это обязательно? С другой стороны, атеисты, пытаясь опровергнуть догмы христианской веры, часто указывают, что создание мира в течение шести дней – миф, которому верить нельзя. Но даже если так, опровергает ли это христианскую религию?

Конечно, ни одно из этих заключений не верно. Историю о создании мира за шесть дней можно понимать как метафору, и верующему не обязательно считать, что эту историю нужно понимать буквально; и ее неприятие не опровергает религию как таковую.

---

<sup>8</sup> Это может происходить непосредственно в бессознательном состоянии.

Подобный статус может быть у многих других библейских чудес. Их можно рассматривать или как метафоры, или как преувеличения, имеющие целью наглядную иллюстрацию различных идей (как своего рода притчи).

Однако некоторые библейские чудеса для христианской религии важны (например, как доказательство могущества Бога), а чудо – необходимый атрибут любой религии, одно из важных проявлений ее мистического характера. Можно сказать, что без чудес нет религии. Поэтому важно дать оценку часто встречаемому мнению, что чудо в принципе противоречит науке.

Действительно, наука в наше время пользуется абсолютным доверием огромного большинства людей. Что они должны думать о чудесах и религии?

На первый взгляд кажется, что чудеса по определению несовместимы с наукой. Действительно, чудо – это то, что не может быть объяснено, т.е. нечто, чему нет никакого научного объяснения, что не может быть включено в сферу науки. Однако это не так для явлений, которые предсказываются в Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни и которые мы назвали *вероятностными чудесами*.

Причина этого очень проста. Вероятностное чудо – это событие, которое не противоречит законам естественных наук, но вероятность которого, согласно этим законам, чрезвычайно мала. Если происходит такое «невероятное» (а на самом деле чрезвычайно маловероятное) событие, то субъективно это выглядит как чудо, если происходит в момент, когда люди в нем очень нуждаются или когда какой-то человек, «творец чуда», неистово этого желает. Но тогда не верящий в чудеса скептик может сказать: то, что случилось, не чудо, а совпадение.

Совместимость вероятностных чудес с законами естественных наук становится даже более убедительной из-за вероятностной природы событий в квантовой механике. В квантовой механике случайные события являются не исключением, а правилом, и результат наблюдения – случайное событие даже в том случае, когда состояние наблюдаемой системы перед наблюдением известно точно.

Таким образом, вероятностное чудо всегда может интерпретироваться как редкое совпадение, которое, однако, не противо-

речит законам природы, потому что эти законы являются вероятностными по своей природе.

Эти рассуждения показывают, что вероятностные чудеса возможны даже с точки зрения научных представлений. Но в рамках Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни вероятностные чудеса не только возможны, но и должны происходить, более того, они – самая сущность феномена жизни. Общепринятая фраза «жизнь – это чудо» в рамках ККЖ приобретает статус точного утверждения, а не метафоры.

### *10.2.2.2. Библейские чудеса*

Некоторые описанные в Библии чудеса указывают на могущество Бога и подтверждают, что Бог покровительствует людям. Такие указания и такие подтверждения важны для христианства; описания такого типа чудес направлены на то, чтобы верующие воспринимали их не как метафоры или притчи, а как описания реальных событий. Но возможны ли такие события?

Рассмотрим только один пример: эпизод Исхода (бегства евреев из Египта), так как многие другие можно проанализировать таким же образом.

Моисей ведет убегающих евреев, их настигает армия египтян, а Красное море преграждает путь беглецам. Однако Моисей молит Бога о спасении его людей, и Бог являет чудо: через море появляется сухой проход, позволяя евреям пройти, а затем вода возвращается, останавливая армию египтян. Вот соответствующий текст Библии:

И простер Моисей руку свою на море, и гнал Господь море сильным восточным ветром всю ночь и сделал море сушею, и расступились воды.

И пошли сыны Израилевы среди моря по суше: воды же были им стеною по правую и по левую сторону.

(Исход 14:21-22)

На первый взгляд высыхание моря в этом эпизоде действительно кажется чудом в том смысле, что никак не может произойти естественным путем и поэтому несовместимо с научными законами. Однако тщательное исследование места, где мог пролегать путь евреев, показало, что там иногда дует сильный

ветер, который сдувает воду, обнажая дно моря. Это явление можно описать словами «сделалось море сушей».

Специалисты, которые открыли это странное явление, объявили, что библейская история описывает не чудо, а реальный случай, который произошел совершенно естественно и в полном согласии с законами природы. Так что, вообще не было никакого чуда?

Конечно, это неверное заключение. Ветер, обнаживший дно моря, очень редко усиливается в этом районе. Почему этот ветер начался именно тогда, когда к этому месту подошли евреи? Почему он прекратился, когда евреи прошли по обнаженному дну и подошли египтяне? Конечно, это похоже на чудо, которое произошло в ответ на молитву Моисея. Но чудо не в том, что в море образовался проход, а в том, что это совершенно естественное событие началось в нужное время, позволив евреям пересечь море, и вовремя закончилось, не позволив египтянам сделать то же самое.

Таким образом, мы имеем дело с примером вероятностного чуда. Скептики скажут, что евреям повезло встретить редкое совпадение (времени молитвы Моисея с усилением ветра). Но с точки зрения Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни произошло не что иное, как вероятностное чудо: смятение Моисея, его горячее желание спасти евреев принесло способ преодоления препятствия, увеличив вероятность того, что евреи «окажутся»<sup>9</sup> в том параллельном мире (в той альтернативной реальности), в котором необходимый для их спасения ветер вовремя усилился и вовремя прекратился, принеся им спасение.

Если мы фактически принимаем эту интерпретацию происшедшего, то не существует, и не может существовать, никакого доказательства, что случившееся было просто совпадением, а не чудом. В то же время нельзя доказать, что действительно произошло чудо: ведь совпадения тоже исключить нельзя. Нетрудно видеть, что сопутствующие обстоятельства делают

---

<sup>9</sup> Напомним, что мир, в котором евреи оказались, относится не к объективной реальности (которая содержит все возможные варианты развития событий), а к той параллельной реальности, субъективное переживание которой рисует картину их спасения и гибели египтян.

субъективно (но не объективно!!!) намного более убедительной версию, что в этом случае произошло вероятностное чудо, вызванное сильным желанием Моисея во время его молитвы. Однако стойкий атеист будет убежден, что речь идет лишь о редком совпадении. И он будет иметь полное право на такую трактовку случившегося.

### *10.2.2.3. Хорошая погода и т.п.*

Рассмотрим теперь более прозаические, каждодневные вещи, которые мы видим вокруг себя в обычной жизни. Есть ли в этой жизни чудеса или по крайней мере такие странные, необъяснимые вещи, как сверхинтуиция? Абсолютное большинство людей скажет, что они, конечно, ничего подобного не встречали. Но может быть, мы просто недостаточно внимательно смотрим вокруг?

Я знаю человека, который летом почти никогда не берет с собой зонтик. Зонтик ему не нужен, потому что дождь может начаться только тогда, когда этот человек находится на работе, в транспорте или зашел в магазин за покупками. Когда он выходит на улицу, дождь прекращается. Объясняя, как так получается, он рассказал мне, что, уезжая из дома, он не думает о зонтике, но если рука произвольно коснется зонтика, то он берет его, и это означает, что он попадет под дождь. В этой конкретизации важно, что решение взять с собой зонтик принимается подсознательно, что является признаком обращения к сверхинтуиции.

Когда этот человек собирается на дачу, я знаю, что погода, конечно, будет замечательная, даже при не слишком хорошем прогнозе метеобюро. Сейчас глубокая осень, и погода соответствующая. Но недавно мой знакомый поехал на день на загородную прогулку. Весь этот день светило солнце, хотя перед этим более месяца не было солнечных дней, а уже в следующий день после его поездки снова было облачно.

Полагаю, что в этот момент многие читатели думают, что я мог просто не заметить или не запомнить те солнечные дни, которые были в предыдущий период, так как эти дни не были связаны с таким особым случаем, как поездка моего знакомого

на загородную прогулку. Однако это не так. Как раз перед его поездкой я случайно услышал в комментариях к прогнозу погоды, что солнце не появляюсь уже в течение 42-х дней.

Но как все это можно объяснить? Если это случайные совпадения, то почему они происходят с такой регулярностью? Понятно, что вероятность большого числа таких совпадений очень мала. Скорее мы встречаем здесь пример особых способностей сознания типа сверхинтуиции или вероятностных чудес. Правда, в данном случае эти способности проявляются не так ярко, как в тех случаях, когда обычно говорят о чудесах, но по сути дела это явление того же типа. Кроме того, человек, о котором я говорю, проявляет способность к предвидению и в других случаях, которые не имеют отношения к погоде.

Способности моего знакомого ни в коем случае не уникальны, и я приведу еще один пример. У меня был друг – человек, удивительный во многих отношениях, который в буквальном смысле знал, как «управлять погодой». Как-то случилось ему путешествовать на речном теплоходе, а погода была постоянно дождлива или облачна. Однако всякий раз, когда судно пришвартовывалось, чтобы пассажиры могли прогуляться на берегу, облака рассеивались и светило солнце.

Этот мой друг (теперь покойный), Борис Викторович, был во многих отношениях необычным человеком. Он жил в древнем городе Сергиев Посад в окрестностях Москвы. Город построен вокруг Троице-Сергиевой лавры, монастыря, игравшего огромную роль в истории России. Среди других соборов в лавре превосходный белокаменный Троицкий собор с самой, может быть, известной в России иконой «Троица» Андрея Рублева (правда, сейчас там лишь копия, оригинал в Третьяковке). Вся эта красота была запечатлена Борисом Ведьминым в удивительных фотографиях. Он работал строительным инженером, хотя смыслом его жизни была художественная фотография. Он говорил, что специально не стал профессиональным фотографом, чтобы в фотоафрировании остаться совершенно свободным.

В последние годы Борис Ведьмин возглавлял стройку большого больничного комплекса в Сергиевом Посаде, и ему было присвоено звание почетного гражданина города. В этой награде была учтена и другая заслуга Ведьмина перед городом:



его фотографии запечатлели необыкновенную красоту Сергиева Посада и, прежде всего, лавры. Сейчас-то цветной фотографией никого не удивишь, но он создавал свои шедевры задолго до появления цифровых камер.

У Бориса Ведымина была прекрасная традиция: почти каждое лето он вместе с женой посещал Соловецкий монастырь. Там он тоже сделал много удивительных фотографий, запечатлевших красоту острова и монастыря. Соловецкий монастырь — еще одно святое место России, не менее известное, чем Троице-Сергиева лавра. История этого монастыря трагична: в нем был организован один из первых концентрационных лагерей, в котором, в частности, находился в заключении и был расстрелян Павел Флоренский, математик, философ и священник.

Несколько лет назад вдова Бориса Ведымина, Алла, подарила мне сборник очерков об истории и современности Соловецкого острова. В книге есть и статья о Борисе Ведымине, которого на острове хорошо знали. Меня поразила маленький эпизод, характеризующий его посещения острова. Две женщины встречаются на улице, и одна говорит: «Вы знаете, что приехал Борис Викторович?» Вторая отвечает: «Прекрасно! Теперь у нас долго будет хорошая погода».

### 10.3. Обсуждение

Обсудим кратко противоречия, которые, как кажется, существуют между мистическими особенностями сознания и законами естественных наук (более подробно эта проблема будет обсуждаться в Заключении). В связи с этим сделаем и еще одно замечание. Покажем, что модель жизни, включая ее специфические квантовые особенности (принятые в соответствии с нашей концепцией), можно построить с помощью квантовых компьютеров (это обсуждалось также в разделе 5.2.3).

#### 10.3.1. Сознание и законы естественных наук

Таким образом, как следует из Квантовой концепции сознания (ККС), сознание должно обладать особыми возможностями (сверхинтуция и вероятностные чудеса), которые на первый

взгляд представляются невозможными, потому что они, как кажется, противоречат законам природы. В принципе противоречие возможно, так как при создании ККС были сделаны два произвольных предположения, так что ККС фактически выходит за рамки квантовой механики. Однако в действительности никакого противоречия нет. Напротив, странные способности сознания, предсказанные ККС, улучшают статус самой квантовой механики, делая естественными и даже необходимыми ее странные, контринтуитивные особенности.

Помимо этого, кажущиеся странными черты сознания фактически подтверждены. Они были замечены уже тысячи лет назад и изучались в таких сферах знания, как религии, восточные учения и мистические школы. В рамках этих доктрин упомянутые выше особенности сознания известны как свидетельства его мистического аспекта.

Но важнее всего то, что детальный анализ обнаруживает проявление этих особенностей в нашей обычной жизни. Мы встречаем эти проявления, возможно, не очень часто, но и не так редко, как это кажется на первый взгляд. Однако люди, мировоззрение которых основано на науке, столкнувшись с мистическими явлениями, объясняют их простым совпадением.

Правда, для такого мнения есть причины. Законы природы, которые составляют содержание науки, всегда имеют вероятностный характер.<sup>10</sup> Ввиду этого события, которые выглядят как мистические, всегда могут интерпретироваться как случайные совпадения, и невозможно доказать с полной достоверностью, что это на самом деле мистические события, а не совпадения.

Что касается невозможности сделать определенное заключение о реальности мистических явлений, эта невозможность чрезвычайно интересна сама по себе. Она показывает, что естественные науки (сфера материализма) связаны со сферой духа (идеализма) очень мягко, без четко определенной границы. Там, где эти две сферы соприкасаются, лежит область, которая является общей для обеих сфер.

---

<sup>10</sup> В классической физике это связано с тем, что состояние любой реальной системы никогда не известно с абсолютной точностью, а квантовая механика показала, что вероятностный характер наблюдений — это фундаментальное свойство природы.

Каждая из этих двух сфер может удовлетворительно развиваться независимо от другой, и только глубокий концептуальный анализ обнаруживает в каждой из них логические дефекты, исчезающие лишь после их объединения. Материализм и идеализм становятся понятиями относительными, каждое из этих понятий применимо в своей области. Область, где применимы оба понятия, является сферой мистических явлений. Так или иначе, их противопоставление в наше время непродуктивно.

### *10.3.2. Квантовый компьютер: модель сознания (для физиков)*

Квантовый компьютер может использоваться для моделирования «квантового сознания», как оно представляется Квантовой концепцией сознания (ККС). Действительно, согласно эвереттовской интерпретации квантовой механики, все классические альтернативы эволюционируют параллельно и независимо друг от друга. Как принято в ККС (обобщающей интерпретацию Эверетта), «сознание» — это не что иное как обеспечивающее эту независимость разделение альтернатив. «Сверхсознание», наоборот, — это единство всех альтернатив как компонент суперпозиции. И разделение (независимость) «альтернатив» друг от друга, и их единство в суперпозиции, могут быть смоделированы в квантовом компьютере. Так можно экспериментально продемонстрировать, по крайней мере, принципиальную возможность того; что такое «квантовое сознание» в самом деле может существовать.

Эта структура может быть реализована в квантовом компьютере следующим образом. Квантовое состояние, эволюционирующее в квантовом компьютере, является суперпозицией с большим количеством компонент. Каждая компонента суперпозиции несет некоторую классическую информацию (например, двоичное число), а эволюция всей суперпозиции обеспечивает квантовый параллелизм, т.е. одновременное преобразование всех этих вариантов классической информации. В модели квантового сознания индивидуальные компоненты суперпозиции могут моделировать те альтернативы, на которые сознание

делит квантовое состояние мира. Информация, содержащаяся в каждой компоненте, является моделью «альтернативной классической реальности», т.е. альтернативного состояния живого существа и его окружения.

Проблема создания модели этого типа состоит в том, чтобы 1) сформулировать критерий того, что будет названо выживанием, и 2) выбрать закон эволюции таким образом, чтобы эволюция каждой альтернативы (компоненты суперпозиции) была предсказуемой, и выживание в этой эволюции было возможным (хотя и не обязательным).

Конечно, задача построения такой модели совсем не проста, но с использованием квантового компьютера разрешима. Известно, что «большие» квантовые компьютеры, которые сулят необыкновенные новые возможности, не реализованы. Однако это относится только к квантовым компьютерам с числом ячеек порядка тысячи или более. Что касается квантовых компьютеров с числом ячеек около десяти, они уже реализованы. Очевидно, число ячеек будет расти, хотя, может быть, медленно. Вполне возможно, что даже на таких «маломощных» квантовых компьютерах, которые уже созданы или будут созданы в ближайшем будущем, можно смоделировать «квантовое сознание».

# Заключение: Наука, философия и религия встречаются вместе в теории сознания

Представленная в этой книге Квантовая концепция сознания (ККС) основана на концептуальной структуре квантовой механики, но ее выводы относятся к совершенно другой сфере, сфере психологии или, более широко, к сфере духовной жизни человека. Поэтому обсуждать содержание книги можно с двух разных точек зрения: с точки зрения квантовой механики и с точки зрения психологии. По этой причине некоторые разделы этой заключительной главы предназначены скорее читателям-физикам (хотя и будут понятны всем), а другие — всем читателям. Но прежде всего рассмотрим вопрос о практической ценности развитой концепции, ККС.<sup>1</sup>

### 11.1. Почему ККС необходима, или как научиться верить?

На первый взгляд ККС — просто теоретическая конструкция, не имеющая никакой практической ценности. Хотя особые возможности сознания очень важны с практической точки зрения, но конкретные способы их применения известны и используются в рамках религии, восточных учений, различных духовных школ и даже таких древних верований, как шаманизм.<sup>2</sup> Что

---

<sup>1</sup> При детальном анализе квантово-механического аспекта (часть 2) этот подход назван Расширенной концепцией Эверетта (РКЭ).

<sup>2</sup> Согласно словарям, шаман — служитель культа, использующий магию для лечения, пророчеств и влияния на события.

нового, по сравнению с рекомендациями этих учений, может дать основанная на квантовой механике поддержка этих гипотетических мистических способностей сознания?

Чтобы ответить на этот вопрос, отметим, что все упомянутые духовные школы и методы включают требование веры как необходимый и чрезвычайно важный элемент. Конкретная формулировка веры может меняться. Это может быть верой в единого Бога (*Soli Deo*), как в монотеистических религиях, или верой во многих богов (как в политеистических религиях и в язычестве), или верой в Истину и Путь (как в буддизме и близких к нему доктринах), и так далее. Но элемент веры требуется всегда.

Как правило, в перечисленных учениях и практиках сформулированы некоторые догмы, в которые требуется верить. Наименее догматичный подход к вере у *буддистов*. Учитель говорит ученику: никогда не полагайся на то, что услышишь от меня, пока не получишь подтверждение этому на своем собственном опыте. Но как ученик может получить подтверждение того, что говорит ему учитель? В процессе своего опыта, который состоит в работе с его собственным сознанием (разумом). Это сложный процесс, и роль учителя в нем специфична, так как он не может однозначно сформулировать окончательную цель, достичь которой должен ученик. Учитель помогает ученику при помощи аналогий и метафор, контролируя только его физические действия, способствующие достижению необходимого состояния.

Для достижения цели в этом процессе обучения, или скорее самообучения, необходимо значительное время. Но при достаточном терпении и усердии ученик на собственном опыте постигает, что те состояния психики, о которых говорит учитель, действительно достижимы. Постепенно он овладевает методами, позволяющими достаточно быстро достигать этих состояний.

Тем самым достигнуто то, о чем с самого начала говорил учитель: ученик верит учителю, потому что сам убедился в его правоте. Конечно, вера его распространяется теперь и на те утверждения учителя, которые он еще не проверял. Самое важное в том, что ученик теперь усвоил урок: вместо слепой веры в те или иные догмы буддизма он может сам проверить их на своем духовном опыте.

Путь, приводящий к вере, в этом случае сложен и долог, но он создает для веры очень прочные основания. Это труднее, но и надежнее, чем пытаться с самого начала слепо верить в то, что говорит учитель. В большинстве религий существует жесткое требование слепой веры в ее догмы. Такой подход достигает цели в случае легко внушаемых людей, но для мыслящих делает их веру менее твердой. Известный пример – Лев Толстой, для которого были характерны сомнения относительно веры, и преодоление этих сомнений были трудной жизненной задачей.

Таким образом, адепты различных духовных школ тем или иным путем становятся верующими. То, во что они верят, можно называть по-разному. Но сущность во всех случаях одинакова: это всегда вера в мистический компонент соответствующей доктрины. В более общей формулировке это можно назвать верой в мистические черты сознания. Фактически, это то же самое, потому что мистический компонент сознания (в широком смысле этого слова, который включает и бессознательное) не может ограничиваться телом. Он включает весь мир. В этом смысле каждый человек – это весь мир, *микрокосм*. В этом смысле каждый человек – Бог.

Здесь, конечно, необходима оговорка. Человек – Бог, только если он не эгоист, а отождествляет себя со всем живым. Бог – добро, и человек – Бог, если он олицетворяет добро. Если человек присваивает себе право произвольно решать, что есть добро (определяя это из своих или групповых интересов или даже интересов только людей, игнорируя остальную жизнь), он совершает первородный грех (см. раздел 9.1.6). Но если он стремится к добру для жизни в целом, учитывая интересы всего живущего, тогда это можно назвать стремлением человека к Богу, безоговорочным повиновением Богу.<sup>3</sup> И тогда можно сказать, что человек – это Бог.

Но почему вера настолько важна, фактически необходима в самых разных духовных практиках? Потому что она является необходимым условием для того, чтобы мистические способности сознания эффективно реализовались, давали практический

---

<sup>3</sup> Конечно, этого полностью достичь нельзя. Согласно дневнику Льва Толстого, он страдал от неспособности любить каждого человека и каждое животное, которых он встречал.

результат. И сверхинтуиция, и способность творить вероятностные чудеса являются для любого человека врожденными. Но если он верит, что фактически обладает этими способностями, они становятся более доступными.

Это хорошо иллюстрируется фактом, который теперь часто обсуждается. Каждый ребенок способен к мистике, но большинство родителей разрушают в детях эти способности, лишая их веры в мистические явления, которые они ощущают.

И теперь мы можем возвратиться к вопросу, в чем практическая ценность Квантовой концепции сознания. Конечно, в том, что эта концепция устраняет типичное для современных людей препятствие для веры, опровергая кажущуюся несовместимость между наукой и сферой знания, выходящей за пределы науки, устанавливая прямую и важнейшую связь между сферой материального и сферой духовного. Многие полагают, что эта несовместимость — неоспоримый факт. Могут ли эти люди верить, что их собственное сознание (разум) действительно обладает мистическими способностями? Они или не могут в это верить, или могут, но не в полной мере. Но тогда они не могут в полной мере использовать эти возможности.

ККС позволяет понять, что нет никакого противоречия между наукой и мистикой.<sup>4</sup> Эта концепция помогает современным образованным людям верить в нечто, лежащее за пределами вульгарного материализма (в Бога, в Истину, в Путь, и т.п.) и тем самым предоставляет им возможность раскрыть необыкновенные возможности, скрытые в человеке, возможности, которые делают его действительно свободным, возможности, без которых он остается лишь рабом внешних обстоятельств.

Между прочим, для ученых, да и для людей других профессий, это дает возможность развить и применять очень эффективные методы творческой работы.

## 11.2. Наука и мистика

Главная задача этой книги состоит в том, чтобы показать, что мистические особенности сознания (разума) не противо-

---

<sup>4</sup> Напротив, наука нуждается в мистике для своей логической замкнутости, мы будем говорить об этом в разделе 11.2.



речат естественным наукам. В предыдущих главах этот тезис рассматривался с разных точек зрения. Здесь мы очень кратко повторим важнейшие аргументы, иллюстрируя их максимально просто.

### 11.2.1. Почему физики не верят в чудеса

Наш мир является квантовым, независимо от того, хотим мы этого или нет. Реальность, господствующая в этом мире, отличается от понятия реальности, принятого в классической физике. Эта квантовая реальность представлена параллельными (эвереттовскими) мирами. Многие физики встречают в штыки интерпретацию Эверетта и тем более ее обобщения типа того, которое изложено в этой книге. Почему?

Потому что интуиция этих физиков, их опыт работы, говорит им, что ничего подобного параллельным мирам никогда не наблюдалось, и они полагают, что и не может наблюдаться. И они правы: ничего подобного не может наблюдаться при обычных методах, т.е. при фиксировании событий приборами и затем считывании показаний этих приборов.

Существование любых специфических следствий, связанных с интерпретацией Эверетта, обычно отвергается. Обоснование этого состоит в том, что интерпретация Эверетта отличается словесными формулировками, но не отличается формулами и порядком расчетов от любых других интерпретаций квантовой механики. Поэтому экспериментально ее нельзя отличить от копенгагенской интерпретации.

Однако при таком рассуждении неявно предполагается, что изучать мир (и, в частности, выяснять, имеются ли параллельные миры) можно только *при помощи приборов*. Основное утверждение, которое отстаивается в этой книге, состоит в том, что опыт *изучения собственного сознания* может указать на существование параллельных миров, т.е. квантовой реальности.

Это утверждение тоже покажется большинству физиков (и не только физиков) сомнительным, или даже абсурдным. Что значит – изучать мир непосредственно сознанием, без приборов. Кажется, что это невозможно. Однако это мнение возникает только потому, что мы, в сущности, не знаем, что такое

сознание. И, признавшись в таком незнании, мы вынуждены параллельно решать две задачи: на основе квантовой механики (в ее эвереттовском варианте) строить теорию сознания и описывать квантовый мир, как он воспринимается этим сознанием. Этим мы и занимаемся при построении Квантовой концепции сознания и Квантовой концепции жизни.

Роджер Пенроуз, всемирно известный математик, написал три книги о человеческом разуме [Пенроуз (2005, 2007, 2011)]. Он полагает, что сознание должно быть так или иначе связано с квантовой механикой. Относительно интерпретации Эверетта он утверждает, что мы не можем даже сказать, к каким следствиям эта интерпретация может привести, пока не знаем, что такое сознание. По Пенроузу сначала нужно построить теорию сознания, и только после этого можно вернуться к оценке интерпретации Эверетта.

То, что сделано в этой книге (и в предыдущих работах автора) – это третий путь: разработка теории сознания, основанной на квантовой механике (в эвереттовской форме), и затем вывод следствий из полученной теории сознания.

Теория сознания не может быть в буквальном смысле выведена из квантовой механики. Однако интерпретация Эверетта подсказывает, какова должна быть эта теория. Заключение, основанное на полученной таким образом теории сознания, состоит в том, что при помощи сознания мы можем непосредственно наблюдать особенности, отличающие квантовую реальность от классической. С помощью сознания (но в процессе перехода к бессознательному и обратно) мы можем наблюдать явления, связанные с квантовой реальностью, явления, которые возможны, потому что в нашем мире господствует квантовая реальность.

Выводы, которые из этого следуют, важны и очень интересны. Они объясняют многочисленные странные феномены, описанные в мистических учениях, включая религию и восточные учения. Эти феномены в таком случае рассматриваются как проявления квантовой реальности, господствующей в нашем мире.

В частности, такой очень странный тип явлений, как вероятностные чудеса, связан с квантовой реальностью. Вероятностное чудо – это невероятное событие, которое, тем не менее, происходит в «нужное» время, как раз в тот момент, когда в

нем есть особая нужда. Действительно ли возможны вероятностные чудеса? Не противоречат ли они законам природы?

Оказывается, что 1) в рамках научной методологии невозможно доказать, что такие явления не могут произойти, и 2) если такое явление происходит, то нельзя определить, чудо это или простое совпадение. Эта парадоксальная ситуация возникает из-за вероятностного характера квантовых измерений, из-за того, что вероятность приобретает в квантовой механике фундаментальный характер.

Вероятностная природа предсказаний квантовой механики подтверждена многими экспериментами и фактически огромным количеством практических (технических) приложений. Следовательно, наш квантовый мир допускает случайные события. Определенная их часть может быть вероятностными чудесами. Ничто не запрещает нам считать такие события вероятностными чудесами.

Интерпретация таких событий как вероятностных чудес иногда может быть субъективно убедительной. Это может быть убедительно ввиду сопутствующих обстоятельств, но в принципе мы не можем объективно доказать, что это действительно вероятностные чудеса, вызванные сознанием, а не просто случайные события. С другой стороны, мы в принципе не можем доказать, что это случайные совпадения, а не вероятностные чудеса.

Триада Гегеля (тезис – антитезис – синтез) появляется при каждом событии этого типа:

**Тезис:** Верующие скажут, что чудеса иногда происходят.

**Антитезис:** Физики скажут, что чудес не бывает, а то, что происходит – редкие случайные совпадения.

**Синтез:** Вероятностные чудеса принципиально неотличимы от случайных совпадений.

Субъективное ощущение, что произошло чудо, не может быть преобразовано в доказательство того, что это действительно чудо. С другой стороны, физики тоже никогда не могут доказать, что одиночные события или даже конечный ряд событий, напоминающих чудеса, действительно является только случайным совпадением, не связанным с сознанием.

В рамках строгой научной методологии физика может объяснить только простейшие явления, характерные для простейших физических объектов. Сложные системы, проявления которых всегда индивидуальны, в принципе не могут быть объяснены физикой в рамках строгой научной методологии. Однако выход за рамки этой методологии приводит к выводу, что чудеса возможны.

### *11.2.2. «Мягкое» включение жизни в объективный мир*

Научные законы классической физики являются детерминистскими. Системы, удовлетворяющие этим законам, подобны механическим устройствам (машинам), состоящим из твердых деталей, точно подогнанных друг к другу (представьте механический привод, в котором определенным образом связаны друг с другом зубчатые колеса).

Напротив, в конструкциях, используемых жизнью, все мягко (представьте соединение конечности с телом и вообще мягкое сочленением скелета и других частей тела любого живого существа). Все мягко и в законах, управляющих жизнью: будущее живой системы никогда не предопределяется полностью ее состоянием в данный момент.

Может ли в таком случае жизнь существовать в мире, которым управляют научные законы? Это было бы невозможно, если бы законы науки были строго детерминистскими. Однако на самом деле научные законы не являются классическими. Это законы квантовые, а квантовый мир в некотором смысле не детерминирован. Но в каком смысле?

Эволюция любой квантовой системы (управляемая, например, уравнением Шредингера) строго детерминирована. Однако результаты наблюдения (измерения) квантовой системы не детерминированы. Наблюдение за квантовым миром описывается стохастическими, вероятностными законами.

Таким образом, мир, в котором мы живем, детерминирован, но выглядит (при наблюдении) стохастическим. Этот мир объективно жесткий, но субъективно выглядит мягким. Поэтому квантовый характер мира допускает мягкое включение жизни в

жесткий объективный мир. Наша книга именно об этом включении, или о соединении живой материи и ее окружения.

С точки зрения способа соединения важно, что жизнь по существу субъективна. Более точная формулировка этого состоит в следующем. Квантовый мир – это множество параллельно существующих альтернативных классических (эвереттовских) миров. Живые существа живут сразу во всех этих мирах (проживают их «параллельно»). Однако, поскольку эти параллельные миры (альтернативные реальности) отделены друг от друга, живые существа субъективно воспринимают каждый из этих параллельных миров независимо от других, как единственно существующий.

### *11.2.3. Квантовые парадоксы компенсируются мистическими особенностями сознания*

Мягкое соединение законов эволюции неживой материи (сфера материального) со специфическими законами жизни (сфера идеального) особенно интересно, когда мы рассматриваем центральную часть обеих сфер: *квантовую механику*, управляющую эволюцией материи, и *сознание* как отличие высшей формы жизни, людей. И квантовая механика, и сознание, рассматриваемые с традиционных точек зрения, имеют некоторые «дефекты», но эти дефекты исчезают при соединении обеих сфер, потому что «дефекты» одной из этих сфер компенсируются «дефектами» другой сферы.

Квантовая механика имеет две специфические особенности, приводящие к радикальному отличию квантовых явлений от того, что мы знаем из каждодневного опыта и что принято в классической физике. Эти две специфические черты квантовой механики суть

- стохастический характер наблюдений в квантовой механике и
- сосуществование макроскопически различных классических состояний мира.

Эти две особенности квантовой механики обычно считаются ее логическими дефектами (*парадоксами*), которые так или иначе должны быть устранены. Их можно представить как две трещины в гладком теле квантовой механики (рис. 11.1).



Рис. 11.1. У квантовой механики (справа) в отличие от классической физики (слева) есть две особенности, которые считаются логическими дефектами: сосуществование альтернативных классических реальностей и стохастический (вероятностный) характер наблюдений.

Мистические особенности сознания допускают два феномена, которые кажутся странными и совершенно невозможными с научной точки зрения (в этом смысле они могут считаться «дефектами» описания сознания):

- чуда, т.е. события, вызванные силой сознания (разума), хотя естественным путем они могли произойти лишь с пренебрежимо малой вероятностью, и
- сверхинтуиция, или прямое видение истины, (не основанное на какой-либо информации, доступной в наблюдениях).

Эти особенности могут быть символически представлены как два зубца на гладком теле духовного знания (рис. 11.2).

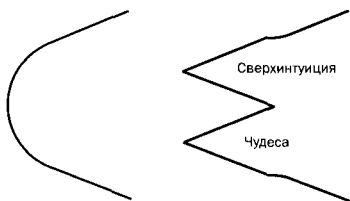


Рис. 11.2. Духовное знание (справа) обладает двумя мистическими чертами: возможностью сверхинтуиции и возможностью вероятностных чудес. Эти черты не признаются в «классическом» понимании психических явлений (слева)

Две концептуальных структуры (соответственно в квантовой механике и в теории сознания), показанные графически на рис. 11.1 и рис. 11.2, точно соответствуют друг другу, так что гладкий характер теории восстанавливается после объединения обеих структур (рис. 11.3).

Первая из упомянутых особенностей квантовой механики характерна для всех вариантов (интерпретаций) квантовой механики и приводит к возможности вероятностных чудес. Вторая принята в многомировой интерпретации (Эверетта) и делает возможной сверхинтуицию (прямое видение истины).



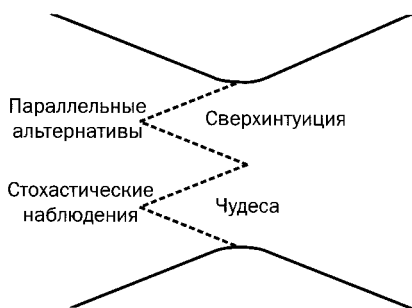


Рис. 11.3. Квантовая механика и духовное знание, объединенные в замкнутую логическую структуру: «дефекты» квантовой механики объясняют мистические особенности сознания

### 11.2.4. Буддизм

Одной из духовных школ, в которой глубоко проанализирован ее философский аспект, является *буддизм*. И некоторые физики, и некоторые буддисты признают, что существует явная аналогия между положениями квантовой механики и представлениями буддистов об особенностях материального мира, человеческого сознания и доступных для людей методов познания. Эти аналогии подробно прослежены в книге Алана Уоллеса [Wallace (2007)], буддиста, получившего физическое образование. Сейчас он президент Института исследований сознания в Санта-Барбаре. Вот некоторые цитаты из этой очень интересной книги.

Описывая беседу Далай-ламы с известным квантовым физиком Антоном Цайлингером, Уоллес пишет:

«В диалогах между Антоном Цайлингером и Далай-ламой оба были поражены этой экстраординарной конвергенцией между квантовой физикой и буддизмом. Как выразился по этому поводу другой физик, Пит Хат, на встрече с Далай-ламой в 1997 году, это могло бы быть простым совпадением, но только если физический мир и ментальный мир абсолютно разные, без какой-либо возможности преобразования. Если темы относительности и преобразования связаны, то конвергенция не случайна. Это может означать, продолжал он, что мы движемся от науки объективности к науке межсубъективности»

(intersubjectivity), в которой следующая теория относительности будет включать относительность между объектом и субъектом, «между физическим и ментальным». ([Wallace (2007)], стр. 95–96).

Далее он пишет:

«Межсубъективная природа естественного мира не подразумевает солипсизма ни в физике, ни в буддизме. Могут быть открыты законы, регулирующие взаимодействия между физическими явлениями, между ментальными явлениями и между физическими и ментальными явлениями, которые инвариантны относительно изменения когнитивных систем отсчета».

([Wallace (2007)], стр. 97),

Уоллес комментирует также концепцию сознания, предложенную настоящим автором:

Его [Менского] теория, которую он называет Расширенной концепцией Эверетта, позволяет сделать новые предсказания, не найденные в обычной квантовой механике, но они относятся скорее к особенностям сознания, а не к результатам физических экспериментов. Поэтому, согласно Менскому, его теория может быть проверена при использовании методов наблюдения над сознанием человека, развитых в буддизме.

([Wallace (2007)], стр. 102)

### 11.3. Наука и религия совместимы

Религия была основной идеологией в течение многих столетий (если не тысячелетий), но в XX веке научные взгляды стали фактически новой религией, часто претендующей на роль единственно возможной. Многие считают, что отсутствие веры было причиной вакханалии насилия, характерной для XX века. Культ науки вместе с мнением, что религия и наука противостоят друг другу, мог играть существенную роль в этой трагедии. Поэтому очень важно прояснить этот последний вопрос.



### *11.3.1. Мистика как базовый аспект различных конфессий*

Мистические черты – необходимый компонент любой религии, и это означает, что они являются важнейшей частью всех религиозных доктрин. Мистические особенности этих доктрин важны, потому что они затрагивают вопросы онтологии, понимания реальности, принятого в той или иной религии. И в этом причина их общности для всех верований.

Однако различные конфессии отличаются многими другими чертами, прежде всего своими догматами, ритуалами и другими деталями их форм. Эти черты могут быть разными, так как они не имеют прямого отношения к понятию реальности (хотя могут быть важны для того, чтобы догматы церкви стали ясными и, соответственно, легко принимались людьми).

Эта общая идея мистического аспекта реальности, странная для современной науки, но очевидная для всех религий, является самым надежным основанием для контактов между разными конфессиями. По этой причине реальным будущим для многих из них может стать экуменизм. Это очень важно при нынешнем состоянии общества, когда поразительное развитие науки и техники привело не только к большим успехам в понимании материального мира, но и к опасным проблемам для человека и фактически для жизни на земле.

### *11.3.2. Наука и религия нуждаются друг в друге*

В XX веке общество остро нуждается в восстановлении единства знания и в преодолении пропасти между «материалистической» наукой и «идеалистическими» вненаучными формами знания, прежде всего – религией. Это оказывается возможным ввиду того, что комплекс понятий, связанных с сознанием, является общим для науки и религии. Более того, квантовая механика, которая является высшим достижением естественных наук, становится концептуально замкнутой только после прямого включения в нее «идеалистического» понятия сознания и явного рассмотрения субъективного аспекта физических экспериментов.

Роль сознания может быть адекватно учтена в рамках структуры эвереттовской многомировой интерпретации квантовой механики. Понятие сознания, появляющееся в этом случае, настолько глубоко, что объясняет необычные способности сознания, которые проявляются, в частности, как «вероятностные чудеса». Интерпретация Эверетта до сих пор не является общепринятой, однако фактически лишь она позволяет сделать квантовую механику логически замкнутой. Таким образом, мистические аспекты, свойственные любой религии, не только совместимы с естественными науками, но и естественные науки (прежде всего, их центральная часть, квантовая механика) логически ущербны без включения понятия сознания с его мистическими особенностями.

#### **11.4. Философская точка зрения**

Физики обычно не признают, что характер их работы может зависеть от их философской позиции. Большинство физиков смотрит на философию снисходительно, рассматривая ее не как науку, а как искусство манипулировать словами. Однако взаимосвязь физики и философии становится для физиков существенной и активно обсуждается в ключевые моменты развития физики.

В таких случаях важны два аспекта этих взаимосвязей. Во-первых, физики обнаруживают, что их философские взгляды (или, по крайней мере, принятые ими методологические принципы) влияют на их работу (прежде всего это относится к способам интерпретации экспериментальных результатов). Во-вторых, качественно новые достижения физики меняют философскую позицию, занимаемую большинством физиков. Эти процессы тесно связаны с изменениями в методологии, которые оказываются необходимыми в связи с новыми достижениями. Все это вместе знаменует переход к новой парадигме в науке.

Период создания квантовой механики (первая треть XX века), который совпал с периодом создания специальной и общей теории относительности, был такой критической эпохой в физике. Эти огромные достижения в физике, особенно создание квантовой механики, перевернули мировоззрение физиков, в

частности, вынудив их отказаться от слишком узкого понимания материализма.

Очевидно, физика переживает теперь подобный период изменений в принятой парадигме, и особенно в философии физики. Изменения стали необходимы из-за понимания тесной связи между квантовой теорией и феноменом сознания.

### 11.4.1. Вигнер

В своей основополагающей статье [Wigner (1961)] известный физик Ю. П. Вигнер писал:

«Еще всего несколько лет назад большинство ученых-физиков горячо отвергли бы «существование» сознания (mind) или души. Блестящие успехи механистической и, более широко, макроскопической физики и химии затмили очевидный факт, что мысли, желания и эмоции не сделаны из материи, и физиками почти единодушно признавалось, что кроме материи ничего нет. Воплощением этой веры было убеждение, что если мы знаем положения и скорости всех атомов в некоторый момент времени, мы можем рассчитать судьбу Вселенной на все будущие времена. Даже сегодня есть сторонники такого представления, хотя их меньше среди физиков, чем – как это ни странно – среди биохимиков».

Окончательные выводы, сделанные Вигнером, были не так уж близки к современным представлениям о сознании. Но статья Вигнера была очень важна, потому что он оказался достаточно смел, чтобы опровергнуть традиционные материалистические догмы. Он писал:

«Главный аргумент против материализма не в том, что было проиллюстрировано в двух последних разделах: что он несовместим с квантовой теорией. Главный аргумент в том, что мыслительные процессы и сознание – первичные понятия, что наше знание внешнего мира – это содержание нашего сознания и что сознание, следовательно, нельзя отрицать. Напротив, логично было бы отрицать внешний мир – хотя это было бы не очень практично. По словам Нильса Бора, «слово сознание, как

по отношению к нам самим, так и к другим, обязательно, когда имеешь дело с человеческой ситуацией». Ввиду всего этого можно только удивляться, как материализм, учащий, что «жизнь можно объяснить сложными комбинациями физических и химических законов», мог так долго приниматься большинством ученых.

Философы не нуждаются в этих иллюзиях и демонстрируют намного больше ясности по этому вопросу. То же самое верно для большинства действительно великих ученых-естественников, по крайней мере, в годы их зрелости. Теперь это верно почти для всех физиков – возможно, но не обязательно, из-за урока, который мы извлекли из квантовой механики. Возможно также, что мы поняли, что основной проблемой, если мы хотим выжить, не является больше борьба с природными катаклизмами, но трудность понимания самих себя».

Вигнер замечал, что опыт квантовой механики совместим даже с солипсизмом, но не с материализмом. Я думаю, что такие утверждения оказали очень сильное влияние на физиков, работающих над концептуальными проблемами квантовой механики. Даже если они не привели немедленно к большому резонансу, то все же радикально расширили спектр возможных способов думать о проблемах квантовой механики.

Нельзя сказать, что Вигнер был первым, кто выразил сомнение относительно применимости материализма (в том понимании этого термина, который был принят среди физиков) для интерпретации квантовой механики. Напротив, все, кто серьезно думал о философских аспектах квантовой механики, видели, что традиционный подход физиков должен быть радикально изменен (см. например утверждение Паули, процитированное ниже в разделе 11.5.1). Но Вигнер, очевидно, наиболее смело двинулся в этом направлении.

Что касается моего собственного мнения, то слово «материализм» может хорошо применяться даже к объединенной теории обычных материальных (неживых) и живых систем, но значение этого слова должно быть очень широким. В этом случае то, что традиционно относилось к идеализму, часто может рассма-

триваться как широко понимаемый материализм. Однако, если быть совершенно честными, понятия идеализма и материализма становятся в этом контексте относительными и перестают быть столь важными.

#### 11.4.2. Объективное и субъективное

Центральным пунктом методологии физики и, более широко, естественных наук является объективный характер их законов. Однако в структуре квантовой механики это стало сомнительным, потому что концептуальные проблемы (парадоксы) квантовой теории не могут быть устранены, пока сознание не включено в теорию явным образом.

Формулировка квантовой механики как чисто объективистской науки столкнулась со значительными трудностями. Искусственный характер этой формулировки ясно виден, например, в следующем объяснении, данном Шредингером:

«Не осознавая этого, мы исключаем Субъект рассмотрения из той области природы, которую пытаемся понять. Мы с нашей собственной персоной отступаем назад, становясь зрителем, не принадлежащим миру, который вследствие этого шага становится объективным миром».

([Schrodinger (1958)], стр. 38)

Трудности с объективной формулировкой были указанием, что квантовая теория, чтобы быть логически замкнутой, должна включать не только объективные, но и субъективные элементы. Правда, вероятностные предсказания поведения квантовых систем могли быть подтверждены повторными экспериментами и поэтому были объективны. Но результаты каждого наблюдения (измерения) могли быть установлены только субъективно, сознанием наблюдателя.

Такого рода соображения, трактуемые в рамках эвереттовской многомировой интерпретации квантовой механики, стали отправной точкой для формулировки основных положений теории самого сознания, как эти положения представлены Расширенной концепцией Эверетта, или Квантовой концепцией сознания, предложенной настоящим автором.

Для того чтобы анализировать такую теорию, мы нуждаемся в новой методологии, включающей и объективные, и субъективные элементы. Это предполагает совсем новую ситуацию, когда новую теорию нужно или не включать в число различных областей физики, или включать в физику, но при расширительном понимании физики, когда она дополнена новой (расширенной) методологией, признающей субъективные методы исследования (наблюдение за собственным сознанием наблюдателя и переходы между состояниями сознания и не-сознания).

Отметим в этой связи, что есть еще одна область физики, которая также нуждается в расширении методологии. Это квантовая космология. Эта ветвь физики бурно развивалась последние десятилетия благодаря использованию космических аппаратов для исследования реликтового излучения (возникшего на ранней стадии эволюции Вселенной).

Иногда говорят, что квантовая космология (рассматривающая раннюю Вселенную как квантовую систему) стала экспериментальной наукой. При этом исходят из того, что следующий из чисто теоретического рассмотрения характер поведения Вселенной сразу после Большого взрыва (когда Вселенная была квантовой), теперь подтверждается характерными особенностями реликтового излучения.

Полученное таким образом, приблизительно два десятилетия назад, подтверждение теории наблюдениями стало сенсацией. Все же полный анализ показывает, что результаты наблюдений могут считаться подтверждением теории только в том случае, если применяется расширенная методология, допускающая в качестве критерия истинности не только ряд повторных измерений, но и единственное событие, но обладающее усложненной внутренней структурой.

Если не принимать такого расширения методологии, то наблюдение за свойствами Вселенной (например, свойствами реликтового излучения) не может доказать или опровергнуть ту или иную версию квантовой космологии. Для доказательства, которое было бы надежным в рамках стандартной методологии, необходимо было бы провести ряд наблюдений со многими идентичными вселенными, что очевидно невозможно [Панов (2010)].

Результаты наблюдений реликтового излучения и согласие этих результатов с теоретическими предсказаниями были настолько убедительны, что большинство специалистов считает эти наблюдения свидетельством правильности теории (по крайней мере, в общих чертах). И, тем не менее, «убедительность» эксперимента в данном случае – не более чем субъективное суждение. Следовательно, в этом случае именно субъективное убеждение в чем-либо вынуждает физиков отступить от стандартной методологии объективистской науки, расширить методологию.

Таким образом, рассмотрение особенностей реликтового излучения как подтверждения квантовой космологии бессмысленно с точки зрения стандартной физической методологии [Smolin (2009)], но отбрасывание этих, подтверждающих квантовую космологию, данных представляется абсурдным и не встречает понимания у большинства физиков, работающих в этой области. Они предпочитают расширять методологию, хотя и не всегда ясно понимают, что делают это.

Следовательно, принятая в физике методология не является неизблемым законом, ее расширение возможно, когда расширяется предмет теории. В случае теории материи и сознания, или материи и жизни, расширение предмета гораздо радикальнее, чем когда-либо было в физике или в какой-либо другой естественной науке. Однако это расширение весьма разумно, так как его результаты приводят к согласию со всем опытом человечества (хотя это и опыт в духовной сфере).

### *11.4.3. Материальное и идеальное*

«Сознание», «субъективное» – понятия, которые, очевидно, принадлежат к сфере идеального. Многочисленные попытки объяснить феномен сознания как результат работы мозга, в действительности необоснованны, если иметь в виду фундаментальный уровень этого феномена. Разные рациональные мыслительные процессы, происходящие на фоне сознания, могут быть объяснены работой мозга как материальной системы, выполняющей своего рода вычислительные операции. Для выполнения этих операции у мозга есть, конечно, блоки ввода и

вывода информации, как и петли обратной связи. Однако это не помогает понять, что является сознанием (иначе придется признать, что компьютеры тоже обладают сознанием, что интуитивно представляется неправильным).

С другой стороны, анализ логической структуры квантовой механики показывает, что ней есть намек на возможное определение сознания. Возникающее из этого анализа определение сознания идеально скоординировано с логической структурой квантовой механики, позволяет упростить эту структуру и, более того, приводит к интересным новым следствиям. Согласно этому определению, сознание – это разделение альтернатив (т.е. альтернативных классических реальностей, которые в их совокупности образуют квантовую реальность). Следовательно, сознание – это то, что ведет от квантовой реальности (сосуществования параллельных миров) к классической реальности (субъективному восприятию только одного из этих миров). Только этой способности следует ожидать от того, что можно назвать сознанием: переход от квантовой реальности к классическому восприятию.

Квантовая концепция сознания (ККС) основана на этом определении сознания. Детальный анализ этой концепции показывает, что определенное таким образом сознание обладает мистическими способностями (сверхинтуицией и способностью творить вероятностные чудеса). Таким образом, начав с чисто материалистической теории (квантовой механики), мы пришли к идеальной концепции сознания и к выводу, что сознание должно обладать мистическими способностями, которые на поверхностный взгляд кажутся совершенно несовместимыми с материализмом.

Очевидно, что Квантовая концепция сознания (и более общая Квантовая концепция жизни) включает элементы, традиционно считающиеся соответственно материальными и идеальными, в тесном единстве, как в принципе неразличимые. С точки зрения этой концепции материализм и идеализм теряют свою принципиальную противоположность. Отнесение к материальному или идеальному становится относительным и несущественным.

Философскую систему, совместимую с ККС и ККЖ, можно назвать материализмом, но только если радикально расширить понимание материализма. В любом случае это такой материа-



лизм, который включает не только объективное, но и субъективное. Мягкое объединение квантовой механики с мистическими чертами сознания (сферы науки с духовной сферой) делает границу между материальным и идеальным неопределенной, расплывчатой.

## 11.5. От квантовой механики к сознанию

Прокомментируем некоторые пункты в истории идей, которые позволили в итоге сформулировать Квантовую концепцию сознания. Мы не будем следовать за этой историей во всех деталях, вспомним только работы, которые, так или иначе, поясняют статус нашей концепции.

### 11.5.1. Паули и Юнг

Основная идея этой книги состоит в том, что таинственные, мистические возможности нашего сознания объясняются при правильном понимании объективной реальности. Наивное понимание реальности, основанное на каждодневном опыте и успешно адаптированное в классической физике, является ошибочным. Только квантовая механика дает правильное понимание того, что реально существует, а что является лишь иллюзией нашего сознания.

С первых лет существования квантовой механики это проявилось в парадоксах. Появившиеся в квантовой механике парадоксы не могли быть устранены и неизменно были связаны с измерениями или наблюдениями. Поэтому парадоксы появлялись, когда физики пытались описать, как объективно существующая реальность может быть отражена в субъективном восприятии этой реальности наблюдателем.

Несмотря на то, что соответствующие вопросы были поставлены еще на заре квантовой механики, ответы на них потребовали многих десятилетий экспериментов и поиска существенно новых теоретических подходов, связанных с именами выдающихся физиков, начиная с Эйнштейна. И только в наши дни появляются контуры теории, позволяющей ответить на эти вопросы.

Ключевая идея этой теории в том, что феномен сознания можно объяснить только при помощи положений квантовой механики. Получающаяся теория указывает, что сознание должно обладать мистическими особенностями, которые существенно связаны с бессознательным. Эта теория, или Квантовая концепция сознания, обрисованная в общих чертах в этой книге, стала возможной только после того, как существенные черты квантовой реальности были сформулированы Эвереттом на языке параллельных миров.

Удивительно, что один из создателей квантовой механики, Вольфганг Паули, достаточно точно выразил центральную идею квантового подхода к теории сознания еще до появления интерпретации Эверетта. Паули пришел к этой идее, сотрудничая с психологом Карлом Густавом Юнгом.

Очевидно, коллеги Паули полагали, что его соображениям (относительно прямой связи квантовой механики с феноменом сознания) доверять нельзя. Возможно, что и сам он считал эти вопросы недостаточно продуманными. В любом случае, Паули никогда не высказывался по этому поводу в научных статьях. Его соображения по этому вопросу известны только из его писем коллегам-физикам. Вот некоторые из них.

В 1952 году, в письме к Розенфельду Паули писал:

«Для невидимой реальности, о которой мы имеем лишь отрывочные свидетельства в квантовой физике и в психологии неосознанного (unconscious), единый символический психофизический язык должен в конце концов быть адекватным, и это та отдаленная цель, к которой я на самом деле стремлюсь. Я вполне уверен, что конечный результат будет одним и тем же, независимо от того, начинаем ли мы с *psyche* (идеи) или с *physis* (материя). Таким образом, я рассматриваю разграничение между материализмом и идеализмом как устаревшее».

(Из письма Паули к Розенфельду от 1 апреля 1952 года. Письмо 1391 в [Meuenn (1996)], p. 593. Перевод Гарольда Атманспачера и Ганса Примаса в [Atmanspacher, Primas (2006)]).

Еще ранее он писал Пайсу:

«Общая проблема соотношения между *psyche* и *physis*, между внутренним и внешним, едва ли может считать-



ся решенной термином «психофизический параллелизм», введенным в прошлом столетии. Все же, возможно, современная наука приблизила нас к более удовлетворительной концепции этого соотношения, когда она установила понятие дополнительности в физике. Было бы лучше всего, если бы *physis* и *psyche* можно было бы понимать как дополнительные аспекты одной и той же реальности».

(Письмо Паули к Пайсу от 17 августа 1950 г. Письмо 1147 в [Meuenn (1996)], р. 152. Перевод Гарольда Атманспачера и Ганса Примаса в [Atmanspacher, Primas (2006)])

Эти и близкие к ним идеи Паули, выраженные им очень кратко и только в письмах, длительное время были фактически неизвестны. Только в последние годы, в связи с увеличившимся интересом к квантовой теории сознания, они стали популярными, появились посвященные их обсуждению статьи и книги (см. например [Atmanspacher, Primas (2006)] и [Enz (2009)]). Автор настоящей книги узнал о высказываниях Паули только в 2008 г., когда несколько статей и книга по Квантовой концепции сознания были уже им опубликованы. Удивительное согласие этой концепции с провидческими мыслями Паули является для нее дополнительным подтверждением.

### 11.5.2. Пенроуз

Известный математик и физик Роджер Пенроуз – один из тех, кто в последние десятилетия много сделал, чтобы установить связь между феноменом сознания и квантовой механикой. Однако он считал (и очевидно считает до сих пор), что в этой области больше вопросов, чем ответов. В предисловии к книге [Abbot, Davies, Pati (2008)] Пенроуз пишет:

«Есть, действительно, определенная возможность, что расширение нашей картины физической реальности, которая вполне может быть необходима в свете этих соображений – это что-то такое, что будет играть центральную роль в любой успешной физической теории, объясняющей феномен сознания».

И далее, характеризуя эту возможность более конкретно, Пенроуз пишет:

«...являются ли специфические черты сильно квантово-механических систем в некотором смысле существенными? Если да, то как достигается необходимая изоляция, чтобы некоторые моды крупномасштабной квантовой когерентности могли сохраняться без того, чтобы быть фатально испорченными декогеренцией со стороны окружения? Использует ли в каком-то смысле жизнь возможность существования огромных квантовых суперпозиций, как это требовалось бы для серьезных квантовых вычислений?»

В этом утверждении Пенроуза рассматривается возможность, что нечто, подобное квантовому компьютеру, может существовать в мозгу. В то же время он видит трудности, стоящие на пути этой возможности. Далее Пенроуз рассматривает возможность более радикального отхода от стандартной квантовой механики:

«Действительно ли мы должны перейти к радикальным новым теориям физической реальности, как я сам полагаю, прежде чем более тонкие проблемы биологии – наиболее важные для понимания сознания – могут быть выражены в физических терминах? Имеет ли отношение к этому наше непонимание физики на границе квантового/классического? Или в сознании на самом деле «нет ничего особенного», как иногда утверждается?»

Было бы слишком оптимистичным ожидать, что при текущем состоянии знания найдутся окончательные ответы на все эти вопросы, но есть большая область для здоровых дискуссий, и эта книга предоставляет основательную и весьма представительную долю этой области».

Здесь Пенроуз не обсуждает роль, которую может играть интерпретация Эверетта в объяснении феномена сознания (как это принято в нашей Квантовой концепции сознания). В книге [Penrose (2004)] он затрагивает этот вопрос. Его вывод, однако, состоит в том, что прежде, чем говорить о применении интерпретации Эверетта, нужно построить теорию сознания.

В этом фундаментальное различие между взглядами, представленными в нашей книге, и точкой зрения Пенроуза. Вместо предложенного Пенроузом независимого построения теории сознания и последующей проверки интерпретации Эверетта, автор настоящей книги предложил (в 2000 году) извлечь суть теории сознания из анализа интерпретации Эверетта. Этот путь оказался успешным, так как привел к логически простой концепции сознания, которая объясняет большое число явлений, обычно считающихся необъяснимыми с научной точки зрения.

### *11.5.3. Почему Квантовая концепция сознания оказалась успешной*

В течение последних десятилетий было предпринято много попыток объяснения на основе квантовой механики феномена жизни и в частности феномена сознания. Исследования в этом направлении были начаты еще Шредингером [Schrodinger (1958)], который, в частности, впервые указал на важную роль квантовой механики в том, что некоторые части живых систем имеют устойчивые дискретные характеристики, что необходимо для хранения и передачи наследственной информации. Современный обзор различных подходов к объяснению различных аспектов жизни в свете квантовой механики можно найти, например, в книге [Abbot, Davies, Pati (2008)].

Попытки понять с точки зрения квантовой механики такое необычное явление, как сознание, является, конечно, особенно сложной проблемой. Одной из идей, которую пытаются использовать с этой целью, является предположение, что некоторая структура в мозгу функционирует как своего рода квантовый компьютер.

По нашему представлению, многочисленные попытки объяснить феномен сознания, даже с привлечением квантовой механики, дали намного менее обнадеживающие результаты, чем представленная в этой книге Квантовая концепция сознания (ККС). Это связано с необычным подходом, который использован при конструировании этой концепции. Этот подход совершенно не характерен для физиков, но оказался успешным для решения данной проблемы.

Пытаясь объяснить феномен сознания, физики ведут поиски в привычном для них направлении, которое кажется для них единственно возможным. Явно или неявно они предполагают, что сознание — функция мозга и поэтому может быть объяснено на основе законов движения материи, из которой состоит мозг. Максимум, что квантовая механика может дать при таком подходе, это попытка считать мозг не обычным (классическим) компьютером, а одним из вариантов квантового компьютера.<sup>5</sup> В этом случае появляется чисто физическая проблема — объяснить, почему не появляется декогеренция, которая неизбежно должна разрушить квантовую когерентность и превратить квантовый компьютер в классический. Однако даже если игнорировать эту проблему, остается далеко не очевидным, что функционирование мозга как квантовой системы объясняет сознание.

При конструировании ККС (или Расширенной концепции Эверетта, как иначе называется этот подход) рассуждение было совсем другим. На стадии разработки ККС были исследованы не материальные объекты, которые могли бы реализовать сознание, а функции, которые должно выполнять сознание. Были проанализированы те понятия, которые должны присутствовать в теории сознания, чтобы объяснить, как мы субъективно воспринимаем квантовый мир. Главное, что нужно было объяснить, — это что такое сознание, т.е. как появляется фактически наблюдаемая субъективная картина мира, при условии, что объективный мир таков, как он описывается квантовой физикой, основанной на огромном экспериментальном материале.

При построении теории сознания можно и, разумеется, следует опереться на субъективное представление о сознании, которое имеет каждый человек из своего ежедневного опыта. Но с другой стороны, то явление, которое мы хотим называть сознанием (и которое состоит в преобразовании объективно существующего состояния мира в субъективно воспринимаемую картину мира), должно описываться в характерных для квантовой физики терминах. Поэтому был выполнен анализ квантовой физики, чтобы найти в ней то, что могло служить

---

<sup>5</sup> Могут быть разные версии конструкций этого типа, но качественно они не отличаются.

для такого описания. Оказалось, что подходящие для этого логические структуры существуют в многомировой интерпретации квантовой механики (интерпретации Эверетта).

После этого осталось подходящее понятие, взятое из (эвереттовской) квантовой механики принять в качестве *определения сознания*. Так родилась ключевая формулировка: сознание – это разделение классических альтернативных реальностей, которые в своей совокупности формируют квантовую реальность.

Анализ того, что может следовать из такого определения сознания, дал неожиданный результат. Оказалось, что выключение сознания (в состоянии сна, транса или медитации) или даже просто его отключение от определенного объекта позволяет выйти за рамки субъективно воспринимаемого и получить доступ ко всему объективно существующему миру. Тогда появляется сверхинтуиция, или сверхсознание, т.е. становится доступной информация, которая принципиально недоступна в полностью сознательном состоянии.

После того, как таким образом определенная функция, названная сознанием, описана, процесс разработки теории мог быть закончен. Все необходимое в теории сознания уже есть. Но для того, чтобы сравнить эту теорию с другими подходами, нужно вернуться к вопросу о роли мозга. И получается, что *мозг является не источником, а инструментом сознания*. Помимо обычных функций обработки информации, мозг формирует запросы, на которые должна ответить сверхинтуиция, а затем информацию, которая появляется в ответ на эти запросы, переводит в обычные символы, образы и мысли, то есть выражает обычными средствами.

Отправной точкой всего рассуждения было то обстоятельство,<sup>6</sup> что 1) наш мир объективно квантовый, и поэтому должен описываться в терминах квантовой реальности (т.е. его состояние описывается суперпозицией параллельных, эвереттовских, миров), но 2) субъективно воспринимается только классическая реальность (возникает иллюзия, что существует только один из параллельных миров). Функция, названная сознанием, состоит тогда в разделении альтернативных (эвереттовских) ми-

---

<sup>6</sup> Или, если угодно, гипотеза, но подтверждаемая всем опытом квантовой механики.

ров. Отключение этой функции (погружение в бессознательное) устраняет разделение, так что появляется доступ ко всему множеству параллельных миров. Это позволяет получать информацию, недоступную в единственном из этих миров (субъективно воспринимаемом). Таким образом, мы неизбежно приходим к выводу, что сознание (точнее, комплекс сознания и бессознательного) обладает мистическими свойствами.

Если мы теперь посмотрим на окончательную конструкцию (возникшую в результате проведенного анализа), то окажется, что в ней сосуществуют и тесно переплетены элементы двух типов – те, которые обычно считаются материальными, и те, которые рассматриваются как идеальные. Становится понятно, почему так сложно придти к правильному описанию, если с самого начала предполагать, что существуют только материальные объекты (молекулы, атомы, элементарные частицы), а все остальное можно вывести из свойств этих объектов. И сознание, и жизнь не могут быть просто выведены из законов материального мира (хотя существование живых систем, разумеется, не противоречит этим законам). Феномены сознания и жизни должны постулироваться независимо (в нашей схеме в терминах понятий и логических структур, взятых из квантовой физики).

Но нельзя ли, тем не менее, *сформулировать эту концепцию, исходя из фундаментальных законов естественных наук?* Да, можно, но мы должны тогда определить жизнь как особый феномен, который представляется подмножеством всех возможных сценариев эволюции материи. Это подмножество сценариев названо *сферой жизни*. Оно может быть определено условием, что все сценарии, включенные в это подмножество (принадлежащие сфере жизни), удовлетворяют критерию жизни, прежде всего – критерию выживания.

Такое определение феномена жизни (Квантовая концепция жизни, или ККЖ) может быть легко дано после того, как мы уже подошли к нему вплотную, предварительно построив теорию (концепцию) сознания. Используя эту промежуточную стадию (ККС), мы добились того, что конструкция стала весьма правдоподобной, а путь к ней фактически неизбежным. Таким образом, в ходе всего построения должны быть приняты лишь два произвольных предположения, формирующие очень жест-



кую и простую логическую схему, а в результате они дают огромное количество следствий. Эти следствия немедленно удаётся идентифицировать с известными фактами. Правда, это факты из сферы духовного знания, но ввиду тысячелетнего существования этой сферы в своих главных пунктах она не менее надежна, чем намного более молодая (хотя и подкреплённая точной методологией) область естественных наук.

В результате вся логическая схема оказывается достаточно простой, жесткой (т. е. не поддающейся произвольным деформациям) и подкреплённой фактами. Поэтому она представляется в большой степени правдоподобной, хотя и встречается с высоким психологическим барьером у тех, кто недостаточно вжился в концептуальную структуру квантовой механики.

## 11.6. Вторая квантовая революция

Появление в начале XX века квантовой механики было самой большой научной революцией, повлиявшей не только на строгие физические законы, но и на мировоззрение физиков, их философские установки. Большой заслугой создателей квантовой механики, возглавляемых Нильсом Бором, была успешная формулировка так называемой *копенгагенской интерпретации* квантовой механики. Эта интерпретация содержала ясные правила действий, позволявшие делать расчеты конкретных квантовых систем, оставляя в стороне философские вопросы, относящиеся к осмыслению того, что стоит за этими расчетами.

Получив возможность работать, не заботясь о глубоком философском осмыслении этой работы, физики, однако, продолжали попытки улучшить философский аспект квантовой механики. Это привело, наконец, к понятию *квантовой реальности*, т. е. к пониманию, что представление о том, что «реально существует», в квантовом мире означает нечто иное, чем в классическом мире. Наконец, была создана многомировая интерпретация квантовой механики (интерпретация Эверетта), предложившая удобный математический аппарат, который адекватно выражает квантовую реальность.

Прошло несколько десятилетий, прежде чем интерпретация Эверетта получила признание достаточно большого количества

физиков. Признание ее произошло, в частности, потому, что в квантовой механике появились новые физические задачи (прежде всего, в связи с новыми приложениями, названными квантовой информатикой), которые прямо использовали специфические особенности квантовой реальности. Квантовая реальность стала необходима для физиков практически, даже на инженерном уровне. Это потребовало сравнительно простой формулировки того, что понимается под квантовой реальностью, и многие поняли, что многомировая интерпретация и есть такая формулировка.

Владение многомировой интерпретацией, опыт работы с ней, позволяет понять, насколько органично эта интерпретация описывает квантовый мир, когда необходимо сконцентрировать внимание на самой поразительной особенности этого мира – квантовой реальности.

В частности, многомировая интерпретация позволила более глубоко понять давно поставленный вопрос о роли сознания наблюдателя в квантовой механике. После этого вопрос о том, что является сознанием, тоже мог быть осмыслен на новом уровне. И совершенно неожиданно была обнаружена новая возможность (фактически даже потребность) прямо *соединить квантовую механику с теорией сознания*.

В совместной работе Вольфганга Паули и Карла Густава Юнга эта идея соединения фигурировала как гениальная догадка. Теперь, когда появился такой эффективный инструмент анализа, как интерпретация Эверетта, та же идея могла быть реализована гораздо более конкретно и позволила сделать следующие шаги.

Оказалось, что возникает прямая связь между законами материального мира и законами, давно сформулированными в учениях духовной сферы. Исчезает всякая причина противопоставления материи и духа, материализма и идеализма. Напротив, становится ясно, что эти две сферы человеческого знания требуются друг другу не только на культурологическом уровне, но и в гносеологическом аспекте.

В результате работы в этом направлении постепенно приходит новое понимание не только сознания и духовной сферы человека, но и феномена жизни.

Работа над совершенствованием этих новых возможностей, новых направлений исследования, ни в коем случае не закончена. Она только начинается и, несомненно, требует больших усилий специалистов разных профилей. Однако нельзя переоценить то, что сама постановка вопроса об объединении материального и духовного стала теперь совершенно реальной. Кроме того, в этой работе может использоваться мощный концептуальный аппарат, развитый в квантовой механике.

Мы в этой книге не входили в детали других подходов, направленных на исследование связи квантовой механики и феномена сознания. Однако они существуют, активно развиваются и в большой мере поддерживают друг друга. Образуется широкое направление исследований, важность которого не только для квантовой механики, но и для философии становится все более очевидной.

Подводя итог, можно с полным правом сделать вывод, что работа над усовершенствованием интерпретации квантовой механики поднялась в наше время на новый уровень. Некоторые фундаментальные вопросы, появившиеся еще при создании квантовой механики и оставшиеся нерешенными почти целое столетие, теперь постепенно обретают свои решения. В силу фундаментальности самих вопросов их решение приводит к огромному изменению в мировоззрении — к прямому объединению материального и духовного.

Нет сомнения, что мы становимся свидетелями новой научной революции. Ее можно оценить как завершение той научной революции, которая началась в период создания квантовой механики. Вместо этого новую стадию квантовой механики с полным правом можно назвать *второй квантовой революцией*.

## Библиография

### На русском языке

*Белинский А. В.* Квантовая нелокальность и отсутствие априорных значений измеряемых величин в экспериментах с фотонами. // УФН. 2003. 173. 905–909.

*Бор Н.* Дискуссии с Эйнштейном о проблемах теории познания в атомной физике. В кн. *Нильс Бор*. Атомная физика и человеческое познание. М.: ИЛ. 1961. 51–94.

*Валиев К. А.* Квантовые компьютеры и квантовые вычисления. // УФН. 2005. 175. 3–39.

*Гинзбург В. Л.* Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными (тридцать лет спустя, причем уже на пороге XXI века)? // УФН. 1999. 169. 419–441.

*Гинзбург В. Л.* О науке, о себе и о других: статьи и выступления. М.: Физматлит. 2003.

*Гроф С.* Космическая игра. Исследование рубежей человеческого сознания. М.: АСТ. 2004.

*Дойч Д.* Структура реальности. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2001.

*Капица С. П.* Феноменологическая теория роста населения Земли. // УФН. 1996. 166. 63–80.

*Марков М. А.* О трех интерпретациях квантовой механики. М.: Наука. 1991.

*Менский М. Б.* Диссипация и декогеренция квантовых систем. // УФН. 2003. 173. 1199–1219.

*Менский М. Б.* Квантовая механика, сознание и мост между двумя культурами // Вопросы философии. 2004. № 6. 64–74.

*Менский М. Б.* Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов. // УФН. 2000. 170. 631–648.

*Менский М. Б.* Квантовые измерения и декогеренция. Модели и феноменология. М.: Физматлит. 2001.

*Менский М. Б.* Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между «тремя великими проблемами» (по терминологии Гинзбурга). // УФН. 2007. 177. 415–425.

*Менский М. Б.* Квантовые ограничения на измеримость параметров движения макроскопического осциллятора. // ЖЭТФ. 1979. 77. 1326–1339.

*Менский М. Б.* Концепция сознания в контексте квантовой механики. // УФН. 2005. 175. 413–435.

*Менский М. Б.* Человек и квантовый мир (Странности квантового мира и тайна сознания). Фрязино: Век 2. 2005.

*Нейман И.* Математические основы квантовой механики. М.: Наука. 1964.

*Панов А. Д.* Методологические проблемы космологии и квантовой гравитации. В кн.: Современная космология: философские горизонты. Под ред. В. В. Казютинского. М.: Канон+, РООИ «Реабилитация». 2011. 185–215.

*Панов А. Д.* Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI). М.: ЛКИ. 2008.

*Панов А. Д.* О проблеме выбора альтернативы в квантовом измерении. // УФН. 2001. 171. 447–449.

*Пенроуз Р.* Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. М.: УРСС. ЛКИ. 2011.

*Пенроуз Р.* Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной. М.: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2007.

*Пенроуз Р.* Тени разума: в поисках науки о сознании. М.: Институт компьютерных исследований. 2005.

*Попов М. А.* В защиту квантового идеализма. // УФН. 2003. 173. 1382–1384.

*Тейяр де Шарден.* Феномен человека. М.: АСТ. 2002.

*Фейнберг Е. Л.* Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. Фрязино: Век 2. 2004.

*Флоренский П.* Избранные труды по искусству. М.: Изобразительное искусство. 1996.

*Чернавский Д. С.* Синергетика и информация: динамическая теория информации. М.: Наука. 2001.

## На других языках

*Abbot D., Davies P. C. W., Pati A. K.* Quantum Aspects of Life. Imperial College Press. 2008.

*Aharonov Y., Bergmann P. G., Lebowitz J. L.* // Phys. Rev. 1964. B134. B1410.

*Aharonov Y., Grass E. Y.* Two-time interpretation of quantum mechanics. quant-ph/0507269. 2005.

*Aharonov Y., Vaidman L.* // J. Phys. 1991. A24. 2315.

*Albert D. Z.* Quantum Mechanics and Experience. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 1992.

*Albert D., Loewer B.* // Synthese. 1988. 77. 195.

*Aspect A., Grangier P., Roger G.* // Phys. Rev. Lett. 1981. 47. 460.

*Aspect A., Dalibard J., Roger G.* // Phys. Rev. Lett. 1982. 49. 1804.

*Atmanspacher H., Primas H.* // Journal of Consciousness Studies. 2006. 13 (3). 5–50.

*Beck F., Eccles J.* Quantum processes in the brain: A scientific basis of consciousness, in Neural Basis of Consciousness (Adv. in Consciousness Res., Vol. 49, Ed. N. Osaka). John Benjamins Publ. Philadelphia, PA. 2003. 141.

*Bell J. S.* // Physics. 1964. 1. 195. Reprinted in [Bell (1987)].

*Bell J. S.* Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 1987.

*Bohr N.* Discussion with Einstein on epistemological problems in atomic physics, in *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* (The Library of Living Philosophers, Vol. 7, Ed. P. A. Schilpp), Library of Living Philosophers, Evanston, Ill. 1949. 200. Reprinted in [Wheeler and Zurek eds. (1983)].

*Chalmers. D. J.* The Conscious Mind in Search of a Fundamental Theory. Oxford Univ. Press. New York. 1996.

*d'Espagnat B.* In Search of Reality. Springer-Verlag. New York. 1983.

*Deutsch D.* The Fabric of Reality: the Science of Parallel Universes and Its Implications. Allen Lane. New York. 1997.

*DeWitt B. S., Graham N.* (Eds.). The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics. Princeton Univ. Press. Princeton. NJ. 1973.

- Donald M.J.* // Philos. Trans. R. Soc. London. 1990. **A427**. 43.
- Eccles J.C.* How the Self Controls its Brain. Springer-Verlag. Berlin. 1994.
- Einstein A., Podolsky B., Rosen N.* // Phys. Rev. 1935. **47**. 777.
- Enz C.P.* Of Matter and Spirit. World Scientific, New Jersey etc. 2009.
- Everett H. III.* // Rev. Mod. Phys. 1957. **29** 454. Reprinted in [Wheeler and Zurek eds. (1983)].
- Gell-Mann M., Hartle J.B.* Quantum mechanics in the light of quantum cosmology. // Complexity, Entropy, and the Physics of Information (Santa Fe Institute Studies in the Sci. of Complexity. Vol. 8, Ed. W H Zurek). Addison-Wesley Publ. Co. Redwood City. Calif. 1990. 425.
- Gell-Mann M., Hartle J.B.* // Phys. Rev. 1993. **D47**. 3345.
- Giulini D. et al.* Decoherence and the Appearance of a Classical World in Quantum Theory. Springer. Berlin. 1996.
- Grof S.* The Cosmic Game. State University of New York Press. New York. 1997.
- Hartle J.* // Am. J. Phys. 1968. **36**. 704.
- Joos E., Zeh H.-D.* // Z. Phys. 1985. **B59**. 223.
- Josephson B.D., Pallikari-Viras F.* // Found. Phys. 1991. **21**. 197.
- Lehner C.* // Synthese. 1997. **110**. 191.
- Lockwood M.* Mind, Brain, and the Quantum. Oxford University Press. Oxford. 1989.
- Lockwood M.* Many-minds interpretations of quantum mechanics. // Brit. J. Philos. Sci. 1996. **47**. 159–188.
- Lovelock J.E.* // Nature. 1990. **344**. 100.
- Lossev A., Novikov I.D.* The Jinn of the time machine: nontrivial self-consistent solutions. // Class. Quant. Grav. 1992. **9**. 2309–2321.
- Mansfield V.* Possible worlds, quantum mechanics, and Middle Way Buddhism / Symposium on the Foundations of Modern Physics. Joensuu. Finland. 13–17 August 1990 (Eds. P. Lahti, P. Mittelstaedt). World Scientific. Singapore. 1991. 242.
- Mensky M.B.* Quantum restrictions for continuous observation of an oscillator. // Phys. Rev. 1979. **D20**. 384–387.
- Mensky M.B.* Quantum Measurements and Decoherence. Models and Phenomenology. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht. 2000.
- Mensky M.B.* Reality in quantum mechanics, Extended Everett

Concept, and consciousness. // Optics and Spectroscopy. 2007. **103**. 461–467.

*Mensky M. B.* Postcorrection and mathematical model of life in Extended Everett's Concept. // NeuroQuantology. 2007. **5**. 363–376, ([www.neuroquantology.com](http://www.neuroquantology.com), arxiv: physics.gen-ph/0712.3609).

*Mensky M. B., von Borzeszkowski H.* Position measurement for a relativistic particle: Restricted-Path-Integral analysis. // Phys. Lett. 1995. **A 208**. 269–275.

*Meyenn K. von, (ed.)*. Wolfgang Pauli. Wissenschaftlicher Briefwechsel, Band IV, Teil I: 1950–1952. Springer. Berlin. 1996.

*Paz J. P., Zurek W. H.* // Phys. Rev. 1993. **D 48**. 2728.

*Penrose R.* The Emperor's New Mind: Concepting Computers, Minds, and the Laws of Physics. Penguin Books. New York. 1991.

*Penrose. R.* Shadows of the Mind: a Search for the Missing Science of Consciousness. Oxford Univ. Press. Oxford. 1994.

*Penrose. R.* The Road to Reality. Jonathan Cape. London. 2004.

*Satprem.* Sri Aurobindo ou L'aventure de la conscience. Bucher Chastel. 1970.

*Saunders S.* // Phys. Lett. 1993. **A 184**. 1.

*Schrodinger E.* What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. The Cambridge Univ. Press. Cambridge. 1944.

*Schrodinger E.* Mind and Matter. Cambridge University Press. Cambridge. 1958.

*Smolin L.* The unique universe. 2009. <http://physicsworld.com/cws/article/indepth/39306>

*Squires E.* 1994. The Mystery of the Quantum World, 2nd ed. IOP Publ., Bristol. Stapp, H. P. 2001. // Found. Phys. **31**. 1465. Tegmark, M. 1998. // Fortschr. Phys. **46**. 855.

*Teilhard de Chardin P.* The Phenomenon of Man. Harper and Row. New York. 1959.

*Vaidman L.* The many-worlds interpretation of quantum mechanics // Stanford Encyclopedia of Philosophy (Electronic Resource) (Ed. E N Zalta) (Stanford, Calif.: Metaphysics Research Lab, Centre for the Study of Language and Information. Stanford Univ. 2002); <http://plato.stanford.edu/archives/sum2002/entries/qm-manyworlds/>

*Villars C. N.* // Psychoenergetics. 1983. **5**. 1.

*Von Neumann J.* Mathematische Grundlagen der Quanten-



mechanik (Berlin: J. Springer. 1932) [Перевод на английский: Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. Princeton Univ. Press. Princeton. NJ. 1955.

*Wallace A.* Hidden Dimensions: The Unification of Physics and Consciousness. Columbia University Press. New York. 2007.

*Wheeler. J. A., Zurek W. H. (editors).* Quantum Theory and Measurement. Princeton University Press. Princeton. 1983.

*Whitaker A.* Many minds and single mind interpretations of quantum theory, in Decoherence: Theoretical, Experimental, and Conceptual Problems. Proc. of a Workshop, Bielefeld. Germany. November 1998 (Eds P. Blanchard et al.), Springer. Berlin. 2000. 299.

*Wigner E. P.* Remarks on the mind-body question. // *L. G. Good*, editor. The Scientist Speculates. Heinemann. London. 1961. 284–302. Reprinted in [Wheeler and Zurek eds. (1983)]. *Zeh H.-D.* // *Found. Phys.* 1970. 1. 69.

*Zeh H.-D.* The Physical Basis of the Direction of Time, 2nd ed. Springer-Verlag. Berlin. 1992.

*Zeh. H.-D.* The Problem of Conscious Observation in Quantum Mechanical Description. // *Found. Phys. Lett.* 2000. 13. 221–233.

*Zurek W. H.* // *Phys. Rev.* 1981. **D24**. 1516.

*Zurek W. H.* // *Phys. Rev.* 1982. **D26**. 1862.

*Zurek W. H.* // *Philos. Trans. R. Soc. London.* 1998. **A 356**. 1793.

## Словарь терминов

*Альтерверс* – термин, обозначающий множество всех альтернативных классических реальностей (см. *Альтернативы*), или эвереттовских миров (см. *Эверетта интерпретация*), которые в совокупности адекватно представляют состояние квантового мира. С математической точки зрения вектор состояния квантового мира представляет собой суперпозицию (линейную комбинацию) квазиклассических векторов состояния, описывающих альтернативные классические реальности. Объективно существует лишь вся суперпозиция в целом, но субъективно отдельные ее компоненты воспринимаются сознанием отдельно, так что возникает иллюзия того, что существует лишь одна из альтернативных реальностей. Термин «альтерверс» введен по аналогии с термином «мультиверс» («мультивселенная», по-английски Multiverse), который обозначает совокупность реально существующих областей Вселенной, причинно не связанных или слабо связанных друг с другом.

*Альтернативы*, или *альтернативные классические реальности*, – субъективно воспринимаемые классические образы, характеризующие состояние квантового мира (его «классические проекции»). Объективно существующее состояние квантового мира характеризуется лишь совокупностью многих альтернативных классических реальностей. Математически это описывается тем, что вектор состояния квантового мира представляет собой суперпозицию (линейную комбинацию) квазиклассических векторов состояния, соответствующих отдельным альтернативам (см. *Альтерверс* и *Эверетта интерпретация*).

*Антропный принцип* – принцип, претендующий на объяснение того, почему различные мировые константы (такие, как массы и заряды элементарных частиц, величины констант взаимодействия и пр.) имеют именно те значения, которые обнаруживаются при наблюдениях. Согласно А.п. эти значения определяются тем, что при любых других значениях этих констант органическая жизнь была бы невозможна, так что человек как наблюдатель не мог бы существовать.

Слабый антропный принцип: во Вселенной встречаются разные значения мировых констант, но наблюдение некоторых их значений более вероятно, поскольку в регионах, где величины принимают эти значения, выше вероятность возникновения наблюдателя.

Сильный антропный принцип: Вселенная должна иметь свойства, позволяющие развиться разумной жизни.

*Аспекта эксперимент* – эксперимент, позволивший подтвердить нарушение неравенства Белла (см. *Белла теорема*) и тем самым экспериментально доказать, что классическое понимание реальности не всегда применимо в нашем мире. Это является сильным аргументом в пользу концепции *квантовой реальности* (см.).

*Белла теорема* – теорема, доказанная Джоном Беллом в 1964 году и позволившая свести вопрос о *квантовой реальности* (см.) к экспериментальной проверке так называемого неравенства Белла. Б.т. утверждает, что принятие интуитивно классического понятия реальности, так называемого *локального реализма* (см.), имеет своим следствием неравенство Белла, связывающее между собой вероятности некоторых экспериментально наблюдаемых событий. В силу этой теоремы нарушение неравенства Белла должно свидетельствовать о том, что понятие о «реально существующем», принятое в классической физике и кажущееся очевидным, является на самом деле неверным и иногда приводит к ошибочным выводам. Позднее нарушение неравенств Белла было продемонстрировано в ряде экспериментов, первым из которых был эксперимент группы Аспекта. Это является одним из самых очевидных аргументов

в пользу того, что в нашем мире господствует *квантовая реальность*.

*Бессознательное* – совокупность явлений, имеющих отношение к когнитивным способностям человека и не контролируемых сознанием. Современная психология доказала, что сфера бессознательного оказывает огромное, возможно, доминирующее влияние на процессы жизнедеятельности человека, включая регуляцию функций его организма.

*Буддизм* – распространенная во многих странах Востока одна из трех мировых религий, возникшая в Древней Индии в 6–5 вв. до н.э. на основе культа Будды как воплощения наивысшего духовного развития. Буддизм отличается от таких религий, как христианство, гораздо меньшей догматичностью, являясь не столько религией, сколько своего рода философией. Сами буддисты считают свое учение наукой о сознании и разрабатывают методы изучения сознания человека.

*Вероятностное чудо* – увеличение субъективной вероятности (см. *вероятность объективная и субъективная*) события, объективная вероятность которого чрезвычайно мала. В *Квантовой концепции сознания* (см.) предполагается, что увеличение субъективной вероятности (см. *Вероятность объективная и субъективная*) объективно маловероятного события (т.е. увеличение вероятности того, что данный человек субъективно будет наблюдать осуществление данного события) возможно при очень большом желании и сильной вере в то, что такое увеличение возможно. Если объективная вероятность события очень мала, то субъективно переживаемая картина того, что данное событие произошло, воспринимается как чудо. На самом деле ввиду ненулевой величины объективной вероятности невозможно однозначно интерпретировать это переживание как картину мистического явления (события, происшедшего по желанию человека) или как картину события, происшедшего в рамках обычных естественнонаучных законов как редкое случайное совпадение.

*Вероятность объективная и субъективная* – соответственно вероятность того, что некоторое событие может произойти в силу обычных законов природы (объективная вероятность) или вероятность того, что данный человек будет субъективно воспринимать одну из тех альтернативных классических реальностей (см. *Альтернативы*), в которых данное событие действительно происходит (субъективная вероятность).

*Декогеренция* – нарушение квантовой когерентности физической системы, вызываемое взаимодействием этой системы с окружающей средой. Если вектор состояния системы выражается как суперпозиция (линейная комбинация) двух или нескольких векторов (компонент суперпозиции), то квантовая когерентность выражается в том, что состояние зависит не только от модулей, но и от фаз комплексных коэффициентов, определяющих суперпозицию. При декогеренции возникает состояние, не зависящее от этих фаз. Это означает частичную потерю существенно квантовых свойств состояния, которое тем самым приобретает классические черты. Если декогеренция возникает в процессе взаимодействия, который можно интерпретировать как измерение, то приобретенные при декогеренции классические характеристики состояния соответствуют информации, полученной в ходе измерения (если это не специально организованное, а спонтанное измерение, то информация «записывается» в окружающей среде).

*Интерпретации квантовой механики* – различные мета-научные конструкции, которые приходится добавлять к математическому формализму квантовой механики для того, чтобы сформулировать и проанализировать ее логическую структуру и появляющиеся в ней контринтуитивные понятия и выводы. Первой и до сих пор наиболее распространенной является *копенгагенская интерпретация* (см.). Существующие в ней концептуальные противоречия преодолеваются в *Эверетта интерпретации* (см.), которая часто называется *многомировой интерпретацией*.

*Карма* – одно из основных понятий индийской религии и философии. В широком смысле – общая сумма совершенных

всяким живым существом поступков и их последствий, определяющая характер его нового рождения, перевоплощения. В узком смысле – влияние совершенных действий на характер настоящего и последующего существования.

*Квантовая информатика* – Раздел науки, возникший на стыке квантовой механики и теории информации. Квантовая информация – это информационный аспект состояний квантовых систем. Квантовая информация, в отличие от классической, защищена тем, что состояние квантовой системы невозможно измерить полностью, и даже отдельные характеристики состояния квантовой системы невозможно измерить, не изменив этого состояния. В силу этих отличий квантовой информации возможно такое приложение квантовой механики, как квантовая криптография, т.е. пересылка секретных сообщений, безопасность которой гарантируется законами квантовой механики. К.и. непосредственно связана с основаниями квантовой теории, в частности, с проблемой измерения и явлением *квантовой корреляции* (запутывания).

*Квантовая концепция жизни* (ККЖ) – предложенная автором концепция, согласно которой отличие живой материи от неживой основано на особом восприятии живыми системами квантового мира, в котором они существуют. Специфика этого восприятия состоит в том, что раздельно (друг от друга) воспринимаются *альтернативные классические реальности* (см. *Альтернативы*), совокупность которых представляет состояние квантового мира. В результате живое существо проживает эти классические альтернативы независимо друг от друга, тем самым избегая *квантовой нелокальности* (см.), которая иначе сделала бы невозможной для локальных существ эффективное прогнозирование будущего и, следовательно, выживание в квантовом мире.

*Квантовая концепция сознания* (ККС) – предложенная автором концепция сознания, основанная на *Эверетта интерпретации* (см.) квантовой механики. Согласно ККС, сознание – это такое восприятие квантового мира, при котором определяющие

его состояние *альтернативные классические реальности* (см. *Альтернативы*) воспринимаются раздельно. Непосредственным выводом из этого является предсказание феномена сверхсознания, т.е. внелогического познания (см. *Сверхинтуиция*), который возникает при выключении обычного сознания или отключении его от исследуемого предмета.

*Квантовая корреляция*, или *запутывание*, состояний двух или нескольких систем – такое состояние составной системы, которое не является факторизованным, т.е. которое нельзя представить в виде произведения векторов состояний (волновых функций) каждой из подсистем. К.к. по сравнению с корреляцией, возможной для классических систем, обладает существенными отличиями. Именно это приводит к таким квантовым феноменам, как *квантовая нелокальность*, и делает возможным такие приложения квантовой механики, как *квантовая информатика* (в том числе квантовый компьютеринг, квантовая криптография и квантовая телепортация).

*Квантовая нелокальность* – класс явлений, возникающих в квантовой механике, которые на первый взгляд выглядят как сверхсветовое воздействие на расстоянии, но на самом деле объясняются *квантовой корреляцией* (см.) систем, находящихся на конечном расстоянии друг от друга.

*Квантовая реальность* – понимание реальности (объективно существующего), которое следует принять в рамках квантовой механики и которое существенно отличается от понимания реальности в классической физике. Тот факт, что реальность в нашем мире отличается от классической, подтверждается *квантовыми парадоксами* (см.), в том числе *Эйнштейна-Подольского-Розена парадоксом* (см.), и экспериментами типа опыта Аспекта в сочетании с теоремой Белла (см. *Белла теорема* и *Аспекта эксперимент*). Одной из характеристик квантовой реальности является тот факт, что характеристики состояния физической системы, которые наблюдаются при ее измерении, не обязательно имели место до измерения. Из этого следует, что вероятностный характер предсказаний в квантовой

механике имеет фундаментальный характер и не может быть объяснен неполнотой знания о состоянии системы.

*Квантовые измерения* – измерения квантовой системы, настолько точные, что в них проявляются квантовые эффекты, то есть специфические черты, отличающие квантовую систему от классической».

*Квантовые парадоксы* – наглядные рассуждения, которые опираются на положения квантовой механики и приводят к явным противоречиям. Квантовые парадоксы демонстрируют логическую неполноту той или иной *интерпретации квантовой механики* (см.). Например, парадокс кота Шредингера демонстрирует внутреннее противоречие *копенгагенской интерпретации* (см.), которое преодолевается в *Эверетта интерпретации* (см.).

*Копенгагенская интерпретация* – интерпретация квантовой механики, разработанная Нильсом Бором и его сотрудниками в 30-х годах XX века и положенная в основу методики вероятностных расчетов поведения квантовых систем. Главным отличием копенгагенской интерпретации является принятие *постулата редукации* фон Неймана (см. *Редукция состояния*) при описании измерения тех или иных наблюдаемых квантовой системы. Этот постулат позволяет правильно рассчитывать вероятности различных результатов измерения. Однако с концептуальной точки зрения этот постулат представляет собой произвольное предположение, фактически противоречащее математическому аппарату квантовой механики, а именно – линейности уравнения Шредингера, которое описывает изменение со временем состояния любой квантовой системы. Редукция состояния при измерении означает, что при взаимодействии измеряемой системы с измерительным прибором линейность нарушается, что невозможно оправдать. Это делает копенгагенскую интерпретацию эклектичной и проявляется в существовании *квантовых парадоксов* (см.). Эти концептуальные трудности привели к созданию других интерпретаций квантовой механики и окончательно были преодолены в 1957 году в интерпретации Эве-



ретта, которую часто называют многомировой (см. *Эверетта интерпретация*). В то же время внутренние концептуальные противоречия копенгагенской интерпретации не мешают использовать ее в практических расчетах, что продолжается до сих пор и будет продолжаться в дальнейшем в силу простоты и наглядности этой интерпретации.

*Локальный реализм* – точная формулировка классического понятия реальности (в отличие от *квантовой реальности*, см.), которая используется в *Белла теореме* (см.). В словосочетании Л.р. слово «реализм» означает следующее. Если в заданном состоянии системы измерение некоторой наблюдаемой  $A$  с вероятностью 1 дает некоторое определенное значение  $A'$ , то, согласно Л.р., данная наблюдаемая в этом состоянии «реально» имеет значение  $A'$ , так что в любых рассуждениях, касающихся данного состояния системы, значение наблюдаемой может быть положено равным  $A'$ . Слово «локальный» указывает на то, что любые измерения, производимые над системой, локализованной в ограниченной области, не могут изменить состояния другой системы, локализованной в другой области, если эти области разделены пространственно-подобным интервалом. На самом деле в квантовой механике результат измерения  $A'$  наблюдаемой  $A$  не означает, что до измерения эта наблюдаемая имела значение  $A'$ . Это значит, что в квантовой механике Л.р. не имеет места. *Аспекта эксперимент* (см.), основанный на *Белла теореме* экспериментально доказал, что в нашем мире Л.р. не имеет места, тогда как предсказания квантовой механики совместимы со всеми экспериментальными данными.

*Машина времени* – гипотетическое устройство для управляемых путешествий во времени. Машиной времени в физике часто называют такое пространство-время, в котором существуют замкнутые времениподобные кривые (перемещаясь вдоль которых, можно вернуться в прошлое). Существование таких геометрий современной наукой не исключается. Возможная в рамках *квантовой концепции сознания* (см.) *сверхинтуиция* (см.) в некоторых случаях может быть основана на использовании критериев истинности, которые в данный момент неиз-

вестны, но появятся в будущем. Это условно можно назвать виртуальной машиной времени.

*Многомировая интерпретация* квантовой механики – см. *Эверетта интерпретация*.

*Парадоксы квантовой механики* – см. *Квантовые парадоксы*.

*Параллельные миры* – условный, апеллирующий к интуиции, термин, обозначающий *альтернативные классические реальности* (см. *Альтернативы*), которые с классической точки зрения несовместны, но на самом деле могут сосуществовать в силу квантовой природы нашего мира. Поскольку сознание воспринимает параллельные миры раздельно, субъективно возникает иллюзия, что существует лишь один из параллельных миров. В рамках *Квантовой концепции сознания* (см.) факт существования «других» параллельных миров (кроме того, который субъективно воспринимается как единственный существующий) косвенно подтверждается необычными возможностями сознания, которые возникают в силу обращения к бессознательному.

*Посткоррекция* – математическая операция, позволяющая простейшим образом моделировать способность живого организма скорректировать свое состояние таким образом, чтобы это состояние и через некоторое время оставалось удовлетворительным с точки зрения определенных критериев, прежде всего – критерия выживания. Использование этой операции для математического моделирования процессов, происходящих с живыми системами, как эти процессы трактуются в *Квантовой концепции жизни* (см.), кратко, но всесторонне рассматривается в гл. 7.

*Разделение альтернатив* – раздельное восприятие *альтернативных классических реальностей* (см. *Альтернативы*), которые в совокупности определяют состояние квантового мира. Способностью раздельно воспринимать альтернативы обладают все живые существа, что позволяет им выживать в квантовом мире несмотря на явление *квантовой нелокальности* (см.).

В рамках *Квантовой концепции сознания* (см.) *Р.а.* отождествляется с сознанием. Это позволяет упростить логическую структуру теории и объяснить целый ряд необычных возможностей сознания (включая сверхинтуицию) обращением к бессознательному, которое имеет доступ ко всем *альтернативным классическим реальностям* (см. *Альтернативы*). Переход от квантовой механики к теории сознания через понятие *Р.а.* логически прост и в то же время приводит к многочисленным следствиям, что делает результирующую теорию весьма правдоподобной.

*Расширенная концепция Эверетта* (РКЭ) – термин, который на первой стадии употреблялся (и сейчас иногда употребляется) вместо терминов *Квантовая концепция сознания* и *Квантовая концепция жизни* (см.).

*Редукция состояния* (редукция фон Неймана), или *коллапс волновой функции*, – изменение вектора состояния квантовой системы (ее волновой функции), которое, согласно *копенгагенской интерпретации* квантовой механики, происходит при измерении. В *Эверетта интерпретации* (см.) предполагается, что при измерении не происходит редукции состояния измеряемой системы, а возникает квантовая корреляция (запутывание) состояний измеряемой системы и измерительного прибора (измерительной среды).

*Сверхинтуиция* – способность сознания находить правильный ответ на поставленный вопрос даже в том случае, если для этого недостаточно той информации о мире, которая в принципе доступна обычными способами (т.е. с помощью рациональных процедур в рамках той картины мира, которая предстает сознанию и субъективно воспринимается как «все, что существует»). Сверхинтуиция представляет собой внелогическое познание, непосредственное усмотрение истины, для которого нет никаких рациональных оснований. Она проявляется в форме внезапно возникающего озарения (инсайта), которое мгновенно делает очевидным, какое из рассматриваемых утверждений является истинным, хотя рациональное доказательство истин-

ности в момент озарения отсутствует. Сверхинтуицию следует отличать от обычной интуиции, то есть догадки, которая возникает у человека, имеющего большой опыт решения сходных задач. Если обычная интуиция является догадкой, которая может быть и ошибочной, то сверхинтуиция – это абсолютно точное знание, но полученное вне обычных рациональных доказательных процедур и в отсутствие информации, достаточной для доказательства. Если интуитивная догадка опытного человека возникает как результат очень быстрого обдумывания, при котором опускаются фрагменты, ясные из предыдущего опыта, то сверхинтуитивное озарение возникает как бы ниоткуда, вызывая огромное удивление и в то же время абсолютное доверие. В *Квантовой концепции сознания* (см.) предполагается, что сверхинтуиция возникает за счет того, что сознание, сформировав запрос на решение некоторой проблемы, выключается (или отключается от данной проблемы) и тем самым открывает для бессознательного доступ ко всем *альтернативным классическим реальностям* (см. *Альтернативы*) во все моменты времени, включая прошлое и будущее. Ответ на запрос, найденный в этой огромной «базе данных» и существующий в невербальной форме, переводится в обычную вербальную форму при возвращении в состояние полного сознания. Можно (хотя и не обязательно) расширить терминологию, назвав найденную таким образом информацию *сверхинформацией*, а процесс ее получения при отключенном сознании – *сверхпознанием*. Способность получать сверхинформацию может быть названа *сверхсознанием*. Способность сверхсознания реализуется при помощи описанного выше цикла, состоящего из трех стадий: 1) сознательного формирования запроса, 2) нахождения (невербального) ответа в рамках бессознательного и наконец 3) перевода этого ответа в вербальную форму.

*Синхронизмы* – возникающие иногда серии событий, которые концептуально близки, но одновременное (синхронное) появление которых причинно не обусловлено. Еще в 20-х годах прошлого века изучение синхронизмов натолкнуло психолога Карла Густава Юнга и физика Вольфганга Паули на мысль о том, что некоторые тайны психики могут быть поняты с точки

зрения квантовой механики. В то время сама мысль о сближении психологии с квантовой механикой была гениальной догадкой. Сейчас такого рода сближение, имеющее целью построение квантовой теории сознания, является объектом активных исследований во всем мире.

*Сознание* – способ субъективного восприятия человеком внешнего мира. Различные мыслительные и психические процессы, идущие в состоянии сознания, давно и интенсивно изучаются различными методами, но до сих пор нет понимания того, что такое «сознание как таковое». *Квантовая концепция сознания* (см.) отвечает на этот труднейший вопрос на основе концептуального анализа квантовой механики. Это возможно потому, что понятие *квантового измерения* (см.) требует привлечения понятия «сознание наблюдателя». Развитие этой линии рассуждений с учетом понятия *квантовой реальности* (см.) и на основе *Эверетта интерпретации* (см.) позволяет понять такие странные способности человеческого сознания, которые обычно интерпретируются как мистические.

*Сфера жизни* – см. *Эвереттовские сценарии*.

*Эверетта интерпретация* – интерпретация квантовой механики, предложенная в 1957 году Эвереттом и преодолевающая концептуальные противоречия, характерные для наиболее распространенной *копенгагенской интерпретации* (см.). В основу Э.и. положено предположение, что линейность эволюции во времени состояния любой квантовой системы не нарушается никогда, в том числе и при квантовом измерении, т.е. при взаимодействии квантовой системы с (макроскопическим) измерительным прибором. Это предположение, которое делает квантовую механику логически полной, с необходимостью приводит к отказу от картины *редукции состояния* (см.) и к выводу, что в квантовом мире сосуществуют *альтернативные классические реальности* (см. *Альтернативы*), или «эвереттовские миры». Справедливость Э.и. (как и любой другой интерпретации квантовой механики) не может быть подтверждена или опровергнута никакими «приборными» экспериментами. Зато эта

интерпретация позволяет построить *квантовую концепцию сознания* (см.), которая объясняет необычные возможности сознания и бессознательного. Совпадение выводов этой концепции с положениями мировых религий и восточных философий являются косвенным, но важным подтверждением Э.и.

*Эвереттовские миры* – см. *Альтернативы*.

*Эвереттовские сценарии* – цепочки альтернативных классических реальностей, или *альтернатив* (см.), по одной альтернативе для каждого из последовательных моментов времени. Э.с., наряду с эвереттовскими мирами (альтернативами), удобны для анализа феномена жизни в рамках *Квантовой концепции жизни* (см.). В таком анализе *сфера жизни* определяется как совокупность тех э.с., которые благоприятны для жизни. Математическая модель благоприятных для жизни э.с. (то есть сферы жизни) может быть построена при помощи операции *посткоррекции* (см.).

*Эйнштейна-Подольского-Розена парадокс*, (ЭПР-парадокс, или ЭПР-эффект) – сформулированный в работе этих авторов (1935) парадокс, основанный на мысленном эксперименте, который якобы позволяет одновременно сколь угодно точно определить значения «некоммутирующих» квантовых наблюдаемых, что противоречит принципу неопределенности. Парадоксальный вывод о возможности найти значения некоммутирующих наблюдаемых оказывается возможным лишь при (неявном) использовании классического понятия реальности. Парадокс ЭПР постоянно обсуждался (и обсуждается до сих пор) в литературе, посвященной интерпретациям квантовой механики. Фактически он явился первым указанием на то, что *квантовая реальность* (см.) радикально отличается от классической, хотя в работе ЭПР этот вывод не был сделан в такой форме.

**А. М. Черепашук, А. Д. Чернин**

Вселенная, жизнь, черные дыры

**Е. Л. Фейнберг**

Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке

**В. Г. Ротштейн**

Психиатрия. Наука или искусство?

**Б. М. Владимирский и др.**

Космическая погода и наша жизнь

**Л. Б. Вишняцкий**

История одной случайности или происхождение человека

**А. И. Козлов**

Пища людей

**Ю. Н. Ефремов**

Звездные острова. Галактики звезд и Вселенная галактик

**С. Г. Рубин**

Устройство нашей Вселенной, 2-е изд.

**Мишель Жуве**

Замок снов (пер. с франц.)

**П. Р. Амнуэль**

Далекие маяки Вселенной

**А. А. Ивин**

Современная логика

## **Отдельные издания**

**АСТРОНОМИЯ: Век XXI, 2-е изд.**

Редактор-составитель Сурдин В. Г.

**В. А. Цимбал**

Растения. Параллельный мир

**Артур Чернин**

Космология: Большой Взрыв

**Анатолий Черепашук**

Черные дыры во Вселенной

**Марина Бутовская**

Власть, пол и репродуктивный успех

**Марина Бутовская**

Гомосексуализм и эволюция

**Владимир Сурдин**

Неуловимая планета

**Леонид Корочкин**

Клонирование

**Юрий Ефремов**

Млечный Путь

**Светлана Боринская, Николай Янковский**

Люди и их гены: нити судьбы

**Сергей Попов, Михаил Прохоров**

Звезды: жизнь после смерти

**Валентин Руденко**

Поиск гравитационных волн

**Владимир Сурдин**

НЛО: записки астронома

**Владимир Сурдин**

Астрология и наука

Высылаем книги наложенным платежом.

Заявки на сайте [www.vek2.ru](http://www.vek2.ru)

или по E-mail: [sale@vek2.ru](mailto:sale@vek2.ru)



**Менский Михаил Борисович**  
**Сознание и квантовая механика:**  
**Жизнь в параллельных мирах**  
**(Чудеса сознания – из квантовой реальности)**

Подп. в печ. 28.07.2011. Формат 60х90/16.  
Усл. п.л. 20. Тираж 2500 экз. Заказ № 86.

ООО «Век 2», 141195, г. Фрязино, ул. Полевая, 12  
E-mail: vek-2@mail.ru., www.vek2.ru  
Изд. Лиц. ЛР № 070440 от 11.04.97.

Отпечатано в ООО ПФ «Полиграф-Книга»,  
160001, г. Вологда, ул. Челюскинцев, 3.  
Тел.: 8(8172) 72-61-75, 72-60-63.  
E-mail: pr-otdel@pfpoligrafist.com



Феномен сознания включает таинственные аспекты, которые используются во многих духовных учениях (включая религии) и психологических практиках. Обычно считается, что эти направления человеческого знания противоречат законам науки. Однако квантовая механика — сама в некотором смысле наука таинственная — позволяет включить феномены сознания и жизни в сферу науки.

Вольфганг Паули, один из пионеров квантовой механики, в сотрудничестве с великим психологом Карлом Густавом Юнгом, догадались об этом еще в начале XX века. Однако лишь «многомировая» интерпретация квантовой механики, предложенная в 1957 году Эвереттом, предоставила инструменты, необходимые для построения квантовой теории сознания.

Известный математик Роджер Пенроуз, сторонник связи между квантовой механикой и сознанием, заявил в своей последней книге «Путь к реальности», что интерпретация Эверетта может быть оценена только после создания теории сознания. Автор, напротив, предложил в 2000 году и разработал в настоящей книге так называемую Расширенную концепцию Эверетта, которая выводит главные черты сознания и сверхсознания (прямого видения истины) из квантовой механики. Это представлено доступной для широкой аудитории.

