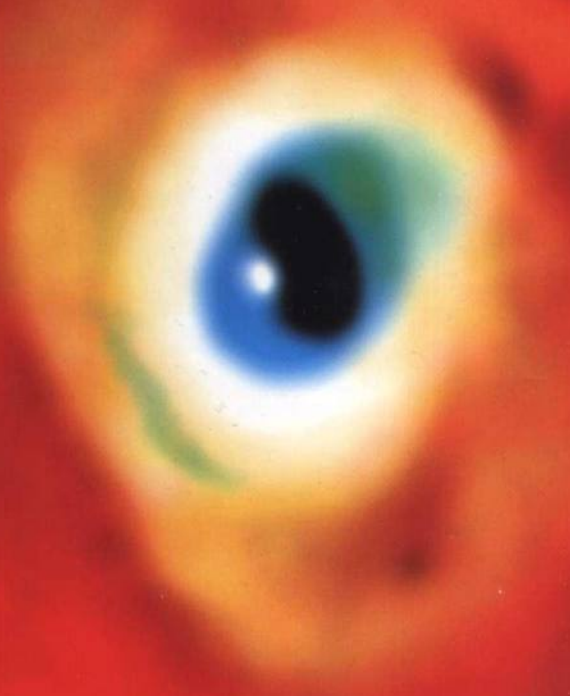


Е.Я. ФУРСА

МИРОЗДАНИЕ - МИР ВОЛН, РЕЗОНАНСОВ И... НИЧЕГО БОЛЕЕ



НАУКА ПОДТВЕРЖДАЕТ
МЫСЛИ МУДРЕЦОВ ВОСТОКА

Е.Я. ФУРСА

МИРОЗДАНИЕ – МИР ВОЛН, РЕЗОНАНСОВ И... НИЧЕГО БОЛЕЕ

**НАУКА ПОДТВЕРЖДАЕТ
МЫСЛИ МУДРЕЦОВ ВОСТОКА**



**Минск
«УниверсалПресс»
2007**

УДК 576.34.28

ББК 39.2

Ф84

Рецензенты: член-корреспондент НАН Беларуси,
профессор, доктор технических наук С.С. Шупкевич;
профессор, доктор химических наук О.Г. Куликович

Фурса, Е.Я.

Ф84 Мироздание – мир волн, резонансов и... ничего более / Е.Я. Фурса. —
Мн.: УніверсальПресс, 2007. -- 480 с.: илл.

ISBN 978-985-6699-58-3

Книга в доступной форме вводит читателей в круг новейших научных достижений в области естествознания, проблем мироздания и самой таинственной проблемы – сознания, души, психики. Собраны и обсуждаются актуальные проблемы и мистические феномены, которые не нашли убедительного научного объяснения до настоящего времени.

Адресована физикам, химикам, биологам, философам, психологам, врачам, экологам... – студентам, аспирантам, учёным, а также всем, кто интересуется современной наукой.

УДК 576.34.28

ББК 39.2

ISBN 978-985-6699-58-3

© Е.Я. Фурса, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРА	7
ВВЕДЕНИЕ. Наука и религия – «два берега у одной реки»	17
ЧАСТЬ I. На пороге третьего тысячелетия	
Глава 1. «От колокольного звона... до света далёкой звезды»	27
С позиции науки	27
С позиции религии и философии Востока	35
Глава 2. Наука древних храмов	40
Предсказания «Тайной доктрины»	45
Астральное тело или морфогенетические поля	
Р. Шелдрейка?	48
Естественный отбор или разум?	55
«Сущность существует извечно...»	58
Глава 3. «Мост» на суперструнах	63
ЧАСТЬ II. Человек – часть мироздания	
Глава 4. Человек и среда обитания	71
«Колыбель» эволюции	72
Среда обитания	79
Геоманнитное поле	82
Электромагнитный фон	86
Глава 5. Космический «регламент» нашей жизни	92
Биоритмы	92
Жизнь в поле магнитном...	92
...И в море волн электромагнитных	96
Глава 6. Откуда берутся болезни?	100
Магнитотерапия	102
Альтернативная медицина – те же вибрации?	103
Гомеопатия	105
Эффект Кирлиан...	106
ЧАСТЬ III. Законы, которые управляют миром	
Глава 7. Красота законов мироздания	113
Где начинается порядок?	116

Удивительная симметрия	122
Этот «левый» белковый мир	124
Глава 8. Теория Великого объединения	127
Всего четыре взаимодействия	127
«Суперсила»	128
Глава 9. Пустота	133
Квантовое поле	133
Физический вакуум	135
Динамическая природа мироздания	138
Глава 10. Вселенная	140
Мир един, упорядочен и сложен	141
Единая теория мироздания – теория струн	147
Три взгляда на динамику Вселенной	151
ЧАСТЬ IV. Таинства квантовой механики	
Глава 11. Квантовые эффекты	157
Квантовая механика в двух словах	157
«Частицы-волны»	160
Два принципа, на которых держится мир	165
Глава 12. Интерпретации квантовой механики	169
Амплитуда вероятности	169
Уравнение Шрёдингера	171
Копенгагенская интерпретация	174
«Пилотная волна» Дэвида Бома	176
Мультимировая интерпретация	177
Глава 13. Физическая теория, включающая феномен сознания	178
Теория Джона фон Неймана	178
Парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена (ЭПР)	182
Эффекты быстрее света	183
Глава 14. Мир – неделимая целостность	187
Волновая функция – стратегия частицы	191
Эксперимент с отложенным выбором Джона Уиллера	192
Мир как квантовый компьютер	193
Глава 15. Свободная воля	196
ЧАСТЬ V. Формула жизни	
Глава 16. Эволюция биологической мысли	203
От механистического к системному мышлению	207
Иерархия живой природы	209
Глава 17. Принципы организации живой материи	213
Самоорганизация	213
Илья Пригожин	215

Самоорганизация на молекулярном уровне	217
Концепция самосозидания	219
Наука об «управлении и связи в животных и машинах»	221
Глава 18. Порядок из хаоса	224
Аттракторы	225
«Эффект бабочки»	227
Точки бифуркации	228
Глава 19. Формула жизни	232
Эволюция живого	232
Направление эволюции	235
Сознательное начало	238
Гей	241
ЧАСТЬ VI. Разум во Вселенной	
Глава 20. Духовное (сознательное) в материальном	247
К истокам сознательного (в поисках шестого чувства)	248
Сознание как системное проявление нервных процессов	253
Холономные принципы. Сознание как «скрытый порядок»	256
Глава 21. Разум и сознание в теории Сантьяго	262
Глава 22. Квантовые модели разума	268
Теория «оркестровой редукции» Пенроуза – Хамероффа	272
Квантовые миры Эверетта – Уиллера – Менского	276
Глава 23. Организационные принципы материи, жизни, ума... ..	286
Сознание – организационный аспект психофизических проявлений	291
Разум есть качество сознания, его модальность	303
Концепция единого сознания	313
«Три кита», на которых держится психология	319
Виртуальная картина реальности	324
ЧАСТЬ VII. Волны	
Глава 24. Спектр волн	333
Волны электромагнитные	335
Волны вероятности	338
Глава 25. Излучение и поглощение волн	344
Атом: энергетические уровни, спектр	344
Молекула: энергетические уровни, спектр	348
О механизме излучения	352

Магнитные уровни	355
Живой организм – полирезонансная электромагнитная система	357

ЧАСТЬ VIII. Резонансы

Глава 26. Биомagnetизм	365
Магнитоактивные химические элементы и изотопы	367
Классификация магнитных полей	368
Магнитный резонанс	370
Спин-селективные химические реакции	373
Глава 27. Магнитный резонанс – спиновый механизм коммуникации, энергетического (информационного) обмена в живой природе	380
Основная идея	381
Значения резонансных параметров для естественных условий	383
Электромагнитная совместимость параметр среды обитания	387
Глава 28. Связь наблюдаемых явлений с магнитным резонансом	399
Возможные механизмы естественной реализации	401

ЧАСТЬ IX. Магниторезонансные эффекты

Глава 29. Спинный механизм формирования осознанных функций	415
Ансамбль ядерных спинов – «антенна» разума	416
«Чека» между разумом и мозгом	423
Глава 30. Ферменты катализируют холодный ядерный синтез? ..	433
Проблема холодного ядерного синтеза	434
Действо, близкое к волшебству	437
Глава 31. Магниторезонансные эффекты в масштабах планеты	444
О вкладе резонансного поглощения электромагнитной энергии на частоте ЯМР протонов в энергетический баланс планеты	444
О прецессии магнитной оси Земли в межпланетном магнитном поле	445
К вопросу о механизме влияния солнечной радиации на скорость вращения Земли	450
Асимметрия в живой природе	451
Техногенные миражи	456
Глава 32. Перспектива	459

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. «Бремя страстей человеческих»	462

ОТ АВТОРА

Философия Востока – огромный пласт интеллектуального наследия человечества. Удивительные ощущения, которые испытывает современный исследователь этих сокровищ, связаны с тем, что многие мысли мудрецов Востока, которым тысячи лет, загадочным образом созвучны современным научным представлениям. Разобраться во всех тонкостях их проявлений не просто. Настоящая книга призвана помочь в этом. Цель книги – очертить контуры современной естественно-научной картины мира в той части, которая связана с пониманием природы живого – материальной и духовной. Знакомство с книгой позволит:

- любознательной молодёжи сориентироваться в том, где кончается наука и начинается мистика, уберечь сознание молодых людей от наметившегося крена в сторону мистического, сохраняя при этом бережное отношение ко всем проявлениям непознанного;

- психологам, философам, нейрофизиологам, врачам, экологам... обрести твёрдую «физическую опору» и тем самым лучше осмыслить современные научные представления в своей профессиональной области;

- физикам, химикам, биологам... подключиться к решению самой актуальной проблемы современного знания – проблеме сознания, разума, его природы и функций...

- и всем вместе – прийти к убеждению, что чувство и вера, подкреплённые разумом и знанием, сильнее и ярче...

Словом, эта книжка для пытливого ума.

В современной науке есть две дисциплины, которые претендуют на центральную роль в осмыслении мира во всей его полноте. Это – физика, последовательно и строго устанавливающая причинно-следственные связи между различными уровнями организации материи, двигаясь с глубин микромира к границам Вселенной, и психология (понимаемая как наука о сознании), мощь которой состоит в том, что всё, что мы

знаем об окружающем нас мире, есть, в конечном счёте, результат наших ощущений и работы сознания.

Прекрасное – это всегда сочетание чувства меры, порядка и гармонии... Острое восприятие прекрасного достигается только благодаря резонансу всего этого с нашим внутренним миром. Культура, интеллект, интеллигентность... – грани кристалла, который зовётся сознанием.

Чтобы постичь замысел, суть и красоту выдающегося произведения искусства, недостаточно осветить его со всех сторон «юпитерами», когда темнота в нас самих!

За видимой красотой и гармонией нашего целостного, взаимосогласованного и взаимозависимого мира стоят Великие физические и духовные законы. Я хочу, чтобы Вы смогли ощутить их красоту, удивительную симметрию и Божественную силу.

Содержание первой части книги (гл. 1–3) имеет философский контекст и представляет собой синтез взглядов на проблему мироздания с двух точек зрения: Восточной философии (плюс религии) и современной науки. За формой и видимыми проявлениями материальных объектов человек в своём духовном развитии интуитивно смог разглядеть макро- и микрокосм, обнаружить движение, имманентно присущее всей материи, а за всем этим – более глубинные волновые процессы. Волны и ритмы характерны для всех природных и общественных явлений. Через теорию электромагнетизма, квантовую теорию, теорию относительности, теорию Великого объединения наука подошла к теории «суперструн». «Теория, объясняющая всё?» – так назвали П. Дэвис и Дж. Браун свою книгу, в которой наиболее доступно излагаются принципы новой теории (*Davis P.S., Brown J., eds. Superstrings: A Theory of Everything? – Cambridge, 1988*). Параллели между взглядами древних мудрецов и современными научными представлениями – поразительны.

В качестве связующего звена между *первой и заключительной частями* книги в доступном изложении даётся анализ известных науке фактов, идей, гипотез, включающий интересные стороны теории электромагнетизма, таинства квантовой механики, загадки эволюционной биологии, самоорганизации и хаососложности, а также широкий анализ взглядов на проблему сознания и разума; акцентируется внимание на красоте и удивительной симметрии фундаментальных законов, по которым развивается человек и природа. Много внимания уделено человеку, имеющему, как и всё материальное, электромагнитную природу и помещённому в среду обитания, жёстко определяющую регламент всей его жизни, физическое и духовное здоровье. (Гл. 20–23 написаны при участии психолога и врача Сусанны Фурси).

В заключительной части (гл. 24–32) в более строгом изложении даётся представление о природе электромагнитных волн, строении вещества, о резонансах. Акцентируется внимание на том, что ядерный и электронный магнетизм, о чём говорят многочисленные научные факты, имеет более фундаментальную сущность в природе, чем нам это сегодня представляется. В сочетании с широким спектром электромагнитного излучения, естественного и искусственного происхождения, сопровождающего нас от рождения, этот феномен играет всё более важную роль, так как оказывает влияние на окружающий мир большим многообразием магниторезонансных явлений. Этот факт не всегда должным образом учитывается. Волновые процессы электромагнитной природы, магнитоспиновые и магниторезонансные явления характерны для многих понятных науке природных проявлений, а также подозреваются во многих явлениях, не нашедших убедительного научного объяснения. И, возможно, самым поразительным открытием будет их причастность к самому сознанию.

Сложность изложения от главы к главе нарастает, однако каждый, кто возьмёт эту книгу в руки, найдёт для себя много интересного, неизвестного и в то же время доступного.

Эта книга родилась не на пустом месте. На протяжении двух десятиков лет круг моих научных интересов представлял ядерный магнитный (ЯМР) и электронный парамагнитный (ЭПР) резонансы. Эти явления открыты более полувека тому назад. Приборы, созданные на их основе, тонко чувствующие магнитные проявления ядер и электронов, стали самым точным и универсальным инструментом в изучении строения вещества (в физике, химии, биологии...). Наиболее впечатляющим результатом, демонстрирующим возможности магниторезонансных методов, явилось открытие и широкое применение *ЯМР-томографии*. За это достижение группа учёных в 2003 году удостоена Нобелевской премии. В этом было и оставалось до настоящего времени основное применение этих методов и инструментов.

Прецизионная избирательность при поглощении волн, высокая когерентность при их генерации, аномально большие времена релаксации в тепловом хаосе наводят на мысль об их более фундаментальной роли в природе, и в первую очередь в живой материи. Вопрос формулировался так: зачем природе столь тонкая, прецизионная организация материи, в чём это может проявляться? Множество наблюдаемых в природе взаимосвязанных явлений, таких как всеобъемлющее влияние солнечной активности и флуктуаций геомагнитного поля на земную жизнь, биоритмы, симметрия в живой природе, фантастическая ката-

литическая активность ферментов, экстрасенсорное восприятие, телепатия, гомеопатия и др., не находят достаточного научного объяснения. При анализе перечисленных явлений просматриваются прямые и косвенные указания на связь этих явлений с магнитным резонансом. В этом «ступике» мы всегда встречаем протоны, свободные электроны или радикалы, парамагнитные атомы, т.е. системы, обладающие магнитным моментом.

Геомагнитное поле задаёт магнитное «смещение» для всех биохимических процессов в живой материи на Земле; магнитные моменты ядер и электронов чутко откликаются (подобно стрелкам компаса) на малейшие флуктуации этого поля. Спектр электромагнитного излучения естественного и искусственного происхождения у поверхности Земли, характерный для магниторезонансных взаимодействий, наилучшим образом отвечает земным условиям с точки зрения распространения, рассеяния, минимальных потерь в биоструктурах. Вода — основа и источник биологической жизни (человек более чем на 70% состоит из воды); её роль в жизнеобеспечении организмов — определяющая и всеобъемлющая. Вода (протоны) даёт сильный сигнал ЯМР. Но, что самое удивительное, живые организмы никак не защищены от полей и волн, удовлетворяющих условию резонанса. Слабые магнитные и электромагнитные поля низкой частоты легко управляют спиновой динамикой ядер и электронов.

Всё это наводит на крамольную мысль, что построение в сознании живых организмов моделей окружающего нас мира (восприятие, различение, кодирование в образы, абстрактное и логическое мышление... и, вполне возможно, осознание) осуществляются не на клеточном (нейронном), как принято считать, уровне, а на спиновом уровне, через механизм спиновой динамики магнитоактивных ядер, главным образом протонов (при участии электронных спинов), который способен обеспечить режим быстродействующего динамического запоминающего устройства (ЗУ) с временем запоминания до секунд (!) в условиях теплового шума, что позволяет работать в буфере с биохимическим уровнем, ответственным за долговременную память (ПЗУ).

Этот же механизм прослеживается и для целей коммуникации как внутри организма (между клетками, органами, системами), так и с внешним миром.

Соблазнами на сей счёт я впервые поделился со своими коллегами В.П. Линёвым и В.А. Муравским на прогулке по улочкам старинного Львова, принимавшего участников Всесоюзной конференции по

радиоспектроскопии. Это было в 1983 году. В дальнейшем это стало проблемой номер один моих научных интересов. Основные результаты исследований и идеи изложены мною в интернет-статье (xxx. IANL. Gov. 0212030 9.12.02), опубликованной в 2002 году.

Но и это ещё не всё. Увлечение моей дочери Восточным мистицизмом подтолкнуло меня к более глубокому изучению источников Восточной мудрости. Не скрою, соображения, которыми я руководствовался, состояли в том, чтобы доказать ей всю несерььёзность её увлечения. Однако всё получилось иначе. Параллели оказались мне, в конечном счёте, столь разительными, что пришлось разбираться во всём этом более основательно. И вот тогда мой учитель и друг, профессор С.С. Шушкевич напомнил мудрую французскую поговорку: «если хочешь в чём-нибудь основательно разобраться, напиши об этом книгу». Так и получилось. По мере написания этой книги росло и моё собственное понимание восточной философии.

Книга в доступной форме без излишних математических выкладок и технических подробностей вводит читателей в круг самых последних научных достижений в области естествознания, по проблемам мироздания и по самой таинственной проблеме – сознания, души, психики. Огромное количество тем выстроено в контексте основной идеи – волновой картины мира, к которой приходит современная наука и о которой, как о неких вездесущих вибрациях, на протяжении тысячелетий твердит «вечная философия».

В книге обсуждаются те научные проблемы и мистические феномены, которые не нашли убедительного научного разрешения до настоящего времени. В тех случаях, где версий и гипотез для их объяснения много, автор излагает свою точку зрения, свои идеи. Среди них студенты, аспиранты и молодые учёные (физики, химики, биологи, философы, врачи, экологи...) найдут много таких, которые требуют дальнейшего развития и несомненно заинтересуют их. Книгу с удовольствием прочтёт каждый, кто интересуется современной наукой и философией.

Держайте! И помните: сидя можно ждать только плохие вести, хорошим – нужно идти навстречу.

Структурно книга состоит из 9 частей, 32 глав; главы имеют сквозную нумерацию. В конце каждой главы даны примечания, в которых указываются источники анализируемых и цитируемых материалов, а также приводятся необходимые пояснения.

Осталось искренне поблагодарить всех, кто тем или иным способом способствовал появлению на свет этой книги, и в первую очередь – дочь Сусанну, о чём я говорил ранее, жену Елену Васильевну – за терпение и поддержку.

Следует выразить особую признательность профессору, доктору физико-математических наук Барышевскому В.Г., профессору, доктору химических наук Куликовичу О.Г., профессору, доктору технических наук Шушкевичу С.С. – за ценные замечания и рекомендации,

кандидату физико-математических наук Кутеню С.А., кандидату технических наук Дзагидзе М.Г., физику Будевичу Н.М, психологу Куликович Т.О. – за помощь в подборе материала, обсуждении тематики и оформлении.

друзьям: Матвееву Г.И. и Селивёрстову В.А. – за помощь в оформлении книги.

Я сердечно признателен также всем, разделившим со мной моральные и финансовые тяготы по изданию книги, и надеюсь, что время и средства потрачены не зря, и содержание книги доставит большое удовольствие читателям.

С уважением, Е.Я. Фурса.

**Fursa, E.Ja. Universe – the world of waves,
resonances and... nothing more:
the science confirms ideas of wise men of the East**

There are two disciplines in a modern science that claim to play the central role in understanding of the world in all its integrity. The first is physics, which consecutively and strictly establishes the cause-effect relations between various levels of the structure of the matter, going from the depths of a microcosm to the borders of the universe. The second is psychology (understood as a science about consciousness), the power of which come from the fact that everything we know about the world around us is the final result of our sensations and work of consciousness.

The book is an original reporting from the forefront of physics and psychology, taken from a fresh and acute viewpoint of the author and covered with deep analysis and conclusions. The purpose of the book is to outline the modern natural-scientific picture of the world in that part that is connected with understanding of the origin of the animate, both material and spiritual. A huge amount of topics is based on the main idea, i.e. modern science coming to the wavelike picture of the universe that is being reiterated by the "eternal philosophy" as certain ubiquitous vibrations throughout millennia. All of this is interpreted in a simple and clear language, practically without mathematical calculations and technical details.

A wide spectrum of outlooks on the arrangement of the world, problems of life, consciousness and mind is discussed in view of the last achievements of theoretical physics, quantum mechanics, the theory of self-organization and chaos complexity, and evolutionary biology. The attention to beauty and surprising symmetry of fundamental laws on which the person and the nature develop is being accented.

The book analyzes known facts, ideas, hypotheses that throw light on the nature of biomagnetism. The author emphasizes that nuclear and electronic magnetism has more fundamental essence in wildlife than we think. Wave processes of the electromagnetic nature, magneto-spin and magneto-resonance effects, in combination with a wide spectrum of the electromagnetic radiation of natural and artificial origin that are accompanying us from a birth, are found out in the morphophysiological, mental and other manifestations that are not supported by a convincing scientific explanation. Probably, the most amazing discovery will be their relation to the mysterious consciousness.

A lot of attention is paid to the person having, as well as all material things, the electromagnetic origin who is placed in the electromagnetic inhabitancy rigidly determining the rules of the entire life, physical and spiritual health.

The book has a philosophical context and represents a synthesis of viewpoints at a problem of the universe: from the point of view of the East philosophy and religion and from the point of view of the modern science. Surprising sensations experienced by the modern researcher of these treasures, arise from the fact that many ideas of wise men of the East, that span over thousands of years, are strangely conformable to modern scientific representations. Behind the form and visual displays of material objects, the person in the spiritual development could intuitively make out the macro- and microcosm, find out movement inherent in all matter, and more deep wave processes behind that. Waves and rhythms are characteristic of all natural and social phenomena. Through the theory of electromagnetism, the quantum theory, the theory of a relativity, the theory of Grand Unification, the science has approached to the theory of superstrings. Parallels between views of ancient wise men and modern scientific representations are amazing. To understand all subtleties of their manifestations is not simple. The present book aims to help with it.

From the position of science, the book discusses those scientific problems and mystical phenomena that have not yet found a convincing scientific solution. In cases of numerous explanations and hypotheses, the author states his own point of view and ideas. Among them students, post-graduate students and young scientists (physicists, chemists, biologists, philosophers, psychologists, doctors, ecologists) will find a lot of those that demands further development and, undoubtedly, will interest them.

The book will allow:

- **Inquisitive youth** – to orient in the borders where the science comes to an end and the mysticism begins, to save consciousness of young people from the revealing inclination to the mystical, at the same time retaining a careful attitude to all manifestations of the unexplored;
- **Psychologists, philosophers, neurophysiologists, doctors, ecologists...** – to find a firm “physical ground” and thus to better comprehend modern scientific representations in the professional area;
- **Physicists, chemists, biologists...** – to connect to the most actual problem of modern knowledge - the problem of consciousness, mind, its origin and functions
- **And everybody** – to come to conclusion that the feeling and the belief being supported with mind and knowledge are stronger and brighter...

In short, this book is for inquisitive minds.

The book is written in the best style of physicists writing for a wide audience, and is a blend of scientific narration, radiating enthusiasm and masterful prose.

Everyone who is interested in modern science and philosophy, will read this book with pleasure.

Take the challenge! Also remember that while sitting one can wait only for bad news, the good ones have to be met.

Любимым женщинам
посвящается.

маме - Ольге Профимовне,
жене - Елене Васильевне,
дочери - Сусанне Евгеньевне,
внучке - Лии Юрьевне.

И пусть вам всегда улыбается Фортуна!



"Я хотел бы, чтобы большинство из вас смогло оценить красоту нашего прекрасного мира и вместе с тем получить физическое представление о мире, которое, я думаю, составляет сейчас главную часть истинной культуры нашей эпохи".

Ричард П. Фейнман



Откуда мы пришли? Кто мы? Куда мы идём?

Поль Гоген, 1897 г.

ВВЕДЕНИЕ

Наука и религия — «два берега у одной реки»

«Религия отсекает на запросы сердца, отсюда её магическая сила, наука — на запросы ума, отсюда её непреодолимая мощь... Религия без доказательства и наука без веры стоят друг против друга, недоверчиво и враждебно, бессильные победить одна другую».*

Эдуард Шюре — французский философ, конц XIX в.¹

Итак, на одном берегу — наука, отвечающая на запросы ума строго, доказательно, воспроизводимо, но в пределах своих возможностей. На другом — религия, не находящая в сухих математических построениях и законах чего-то такого, что объяснило бы чувственную, психическую, духовную субстанцию всего сущего, вселяющую в мёртвое нагромождение атомов жизнь, одухотворяющую их, со святой верой в её существование. Наука не даёт такого ответа — умов тысяч поколений не хватило для этого. Необъяснимого так много, что голым материализмом все бреши не закроешь. Дух и душа для нейрологии, небеса для астрономии и сотворение мира для общей биологии... — ещё долго будут оставаться для любознательных «линией горизонта», ускользающей при приближении к ней. Гипотеза о рождении Вселенной в результате Большого взрыва стала почти общепринятой. Правдоподобный миф от науки утверждает, что из одной точки, в один миг родились материя и движение, развернулось пространство, потекло время. Вопрос о том, что было до рождения Вселенной, стал как бы незаконным. Но как раз

* Здесь и далее в цитатах выделено автором.

здесь, в особенной «мировой точке», в которой обращается в бесконечность кривизна, а с нею и плотность вещества, и где теряют свою силу физические законы, наука приблизилась к библейскому мифу создания Вселенной. Поразительным было воображение древних, создававших мифы.

«Всякий, кто серьёзно занимался наукой, убеждается в том, что законы Вселенной несут на себе отпечаток Высшего Разума, настолько превосходящего человеческий, что мы, с нашими скромными возможностями, должны благоговейно склониться перед ним» – к такому выводу пришёл гений XIX в. Альберт Эйнштейн.

Эти слова заставляют задуматься каждого здравомыслящего человека. Многие видные ученые, в том числе В.И. Вернадский², Н.В. Тимофеев-Ресовский³, допускали существование Космического Разума, как некоего энергоинформационного поля – «ноосферы», связанного с разумной жизнедеятельностью на Земле. Вся наука была постоянным осознанием того, что *события не происходят произвольным образом, а отражают определённый скрытый порядок*, который мог или не мог быть установлен божественными силами.

В 1983 году римская католическая церковь официально указала на приемлемость физики и космологии. Таким образом, спустя 350 лет был реабилитирован Галилей.

Католическая церковь признаёт теорию Большого взрыва и связывает момент взрыва с созданием мира Богом. Действительно, нигде наука не приближалась так близко к вопросу существования Бога, как в теории Большого взрыва. Существование начала Вселенной во времени и пространстве и тем более осознание того факта, что Вселенная начиналась при весьма исключительных обстоятельствах, в особой (сингулярной) точке, начиная с которой дальнейшая эволюция Вселенной происходила в соответствии с известными физическими законами, казалось бы, является аргументом в пользу Бога. Нет ли другого объяснения этой исключительности? Ясно одно, Бог предоставил возможность постижения истины и описания рождения и эволюции Вселенной разуму человека и не делает из этого секрета. Случайно ли это? Известный российский учёный (физик-теоретик) А.А. Ансельм считает, что нет, но это уже вопрос веры, а не науки.

«В связи с успехами, достигнутыми научными теориями в описании событий, большинство ученых пришло к убеждению, что

Бог позволяет Вселенной развиваться в соответствии с определённой системой законов и не вмешивается в её развитие, не нарушает эти законы», – таково мнение Стивена Хокинга, профессора Кембриджского университета¹.

Мы имеем мир, развивающийся по определённым законам. Прекрасный материальный и духовный мир и бесстрастные законы. Законы имеют Божественную силу. Воля каждого: исполнять их или нет, – это тоже закон. Здесь заключены все радости и все беды человеческие. Против Божьей Воли или, если хотите, Законов природы, идти не следует. В рамках этих Законов жёстко ограничена наша свобода выбора. Конечно, есть некие допуски $\pm \Delta$ и в температуре человеческого тела, и в температуре оксана, да и во всём. Только в первом случае мы имеем дело с допустимым диапазоном температур, совместимых с жизнью человека, а во втором – с жизнью всей планеты Земля. Мир находится в хрупком равновесии. За нарушение законов наказывают сами Законы: катастрофами, эпидемиями, болезнями... Все болезни без исключения – последствия нарушений Законов природы, бытия, духа и носят системный характер. Болеет природа, болеет нравственность – болеют люди.

Мы получили «в наследство» тело, разум и душу – по отдельности. Естественные науки, достигшие большой высоты, совершенно устранили человеческую душу и её воздействие на окружающее; религия игнорирует требования разума, медицина не хочет знать о душе, ни о духе человека. *«Современный человек ищет удовольствие без счастья, счастье без знания и знание без мудрости»*².

Как поступить? Можно прийти на веру всё, о чём говорят религии мира, доверясь сердцу, признать существование Высшего, Непостижимого Принципа, Разума, Божества... и его творение и, всецело положившись на Божью Волю, отказаться от дальнейших усилий познания мира, как это предлагали отцы Копенгагенской интерпретации квантовой механики. Но вряд ли такое поведение отвечает Великой цели человеческого существования. Можно поступить иначе. Те, кому доступен больший кругозор, кого увлекает таинственность бытия, кто способен видеть удивительное в целостности, взаимосвязи и гармонии мироздания, не могут не замечать всеобщую канву мироздания, паутину жизни. Эту канву учёные обнаруживают сейчас и в далёких галактиках – таинственном «великом притягателе», «призрачной» материи и в загадочной сути реликтового излучения, в удивительной красоте и симметрии законов природы, сложных органических струк-

тур и молекул, и в строгом следовании всего сущего скрытым и не всегда понятным законам.

Можно искать истину, нащупывая ньютоновские связи в бесконечных причинно-следственных связях и траекториях, в координатах Декарта. Или, используя язык теории вероятностей, как это сделали основоположники квантовой механики, проникнув в микромир, пытаться вырваться из уз принципа неопределённости Гейзенберга, ощутить фундаментальное глубинное единство (холизм) мира и пытаться понять причину всех таинств, скрытых в мистическом квантовом *enlancement*. Мы были свидетелями, как редукционизм Пьютона – Декарта перешёл в вероятностный мир с волновой функцией в основе. Следует ожидать, что и вероятностный механизм приведёт к ещё более глубокому знанию, лежащему в основе мироздания – *суперструнам*, и наконец к голографической волновой картине мира!?

Красоты проявленного мироустройства и фундаментальная симметрия, как нить Ариадны, указывают учёным направление к источнику движения, эволюции. Но, как известно, для того чтобы двигаться к истоку, нужно быть готовым плыть против течения. Одно из таких исследований – теория Большого взрыва – привело к точке сингулярности.

Все наблюдаемые процессы в живой и неживой природе, включая наши сознательные и бессознательные поступки, подчинены Великим законам. «Всё, что происходит, есть результат Закона, вечного, непреложного, пребывающего в постоянном действии» – выкристаллизовалось в сознании поколений. В чём причина всех причин? Течёт время, а ответа на этот вопрос нет. Разумом этого не понять, оставим это сердцу. А вот логически связать и сопоставить то, что подвластно этим законам, проследить, куда они направлены и к чему это ведёт, – человеку по силам.

Эзотерическая «наука древних храмов» утверждает, что *Бог не проявляется в мире непосредственно, а лишь путём всемирных и неизблемых законов, которые служат выражением его мысли, осуществляемой человечеством, которое является представителем Его во времени и пространстве.*

Современная наука уточняет, что первая и главная функция фундаментальных законов – утверждать, творить жизнь «против течения», из хаоса, в противодействии фундаментальному Второму началу термодинамики. В рамках этих законов формируется реальность:

порядок из хаоса в одном месте и хаос из порядка — в другом. Удовлетворительное решение природа нашла в создании «пузырьков», «островков» жизни, термодинамически выделенных над хаосом квазистационарных состояний, создавая разность уровней, требующую постоянного притока энергии. Во всем сохраняется равновесие, вечность и бесконечность. И лишь флуктуации в ту или иную сторону от равновесия побуждают к движению, превращениям, жизни и смерти. Это естественный ход событий. Ничего сверхъестественного в природе нет и быть не может. В мире не зафиксировано самопроизвольное увеличение энергии в замкнутой системе, не обнаружены сверхъестественные (сверхфизические) силы и взаимодействия, кроме четырёх известных науке. Есть познанное и непознанное. Говорить о неких потусторонних силах абсурдно — это означает подозревать Бога в некоем скрытом замысле. Пророчества, объясняемые теологами как непосредственное общение с Богом, отрицаемое натуралистической философией как чистое суеверие, в действительности — не что иное, как выражение мировых законов, утверждённых Божественным Разумом.

Всюду, за признанием всевластия Великих Законов, мы должны видеть некую систему организации, механизм и средство для их исполнения. Развитие сознания — не что иное, как процесс воплощения всё тех же законов природы, паттерн организации, направляемый целю (с точки зрения науки) Волей. Сознание — мера организации материи, обратно пропорциональная энтропии, мере беспорядка, — обладающее определённой мощью, качеством, которое принято связывать с разумом.

Ни один из известных законов в отдельности, ни все вместе взятые не указывают на источник вечного движения или хотя бы первого Толчка. С точки зрения современной науки нельзя смотреть на развитие человечества иначе как на вечное движение к истине, неизвестной и непостижимой. Материалистическая наука в принципе не может дать ответ. Причина и цель жизни останутся навсегда непроницаемыми для человеческого ума!?

Знание держится на особой человеческой страсти, страсти к познанию. Эта ни с чем не сравнимая страсть — сама по себе большая загадка.

Как писал А. Эйнштейн: «Самое прекрасное и глубокое чувство, которое мы можем испытать, — это ощущение мистического. Оно есть

сеятель всей истинной науки. Тот, кому незнакомы подобные чувства, кто не способен более удивляться и замирать в благоговении, тот всё равно что мёртв. Знать, что вещи, непостижимые для нас, действительно существуют, проявляясь как высочайшая мудрость или самая лучезарная красота, которую нашим убогим чувствам дано воспринять только в самых примитивных формах, — это знание, это ощущение лежит в основе подлинной религиозности... Я утверждаю, что космическое религиозное чувство — сильнейшая и благороднейшая из пружин научного исследования. Только тот, кто знает, какими огромными усилиями и в первую очередь самоотверженностью даётся разработка новых путей в теоретической науке, сумеет понять, какой силой должно быть исполнено чувство, способное подвигнуть на труд, столь далёкий от реалий повседневной жизни. Лишь космическое религиозное чувство может сообщить человеку такую силу. Один наш современник не ошибся, сказав, что в наш материалистический век *серьёзные учёные — единственные по-настоящему религиозные люди* ⁶.

Мы живём созерцанием таинства разумной жизни, воспроизводящей себя на протяжении всей вечности, и смиренной попыткой понять хотя бы малейшую частичку разума, проявленного в природе, размышлением по поводу чудесного устройства Вселенной, которое мы смутно улавливаем, отыскиваем в ней таинственные «чёрные дыры»⁷, «чёрную материю»⁸ и «червоточины»⁹ в пространственно-временных конфигурациях в надежде подчинить само Время.

Препятствием на тернистом пути знания на протяжении тысячелетий остаётся дуализм — разрыв между материей и разумом или, как издавна повелось, между материальным и духовным. Нет согласия на этот счёт и сейчас. Возможно, истина где-то посередине. Только вот где эта заветная середина? Над этим ломали головы мудрецы всех времён и народов. Религии и философии Востока, Египта, Греции и Западной Европы... представляют широчайшую палитру взглядов и концепций, гениальные догадки и предвидения — плоды непостижимой народной мудрости. Но всё это предлагается на веру. И только наука шаг за шагом расставляет точки над «i» в спорных вопросах. И вот тут возникают вопросы иного плана: как, какими органами древние воспринимали непрерывное движение материи на всех уровнях, называя их вибрациями разного порядка, — то, к чему мы подошли только сейчас, создавая теорию *суперструн*... и многое-многое другое?

В 1984 году вышла книга *«Квантовые вопросы: мистические сочинения великих физиков мира»*. В ней рассматриваются работы Гейзенберга, Шрёдингера, Эйнштейна, де Бройля, Джинса, Планка, Паули и Эддингтона, «убеждённых в том, что физика и мистицизм – в некотором роде братья-близнецы... Все эти замечательные люди пришли к мистическому или трансцендентальному мировоззрению, в котором мир *предстает как феномен скорее духовный, нежели материальный*»¹⁰.

«Такова Божья Воля!» – этими словами заканчивал свои научные труды Леонард Эйлер¹¹.

Размышления обо всём этом и многом другом в русле последних достижений науки и составляют содержание этой книги. Во всех случаях, где пет единства взглядов на ту или иную проблему, очерчена позиция автора. Представлен широкий обзор интересных научных фактов, много оригинального материала, идей, гипотез...

Эта книга – свежий взгляд физика на успевшиеся философские концепции, представления, догмы, относящиеся к миропониманию на пороге третьего тысячелетия.

* * *

Примечания к введению:

1. Шюре, Э. Великие посвящённые. – М.: Духовная литература, 2000. С. 8.
2. В.И. Вернадский (1863–1945) – советский минералог и геохимик, основатель геохимии и радиохимии, автор трудов по философии, естествознанию.
3. Н.В. Тимофеев-Ресовский (1900–1981) – советский биолог, один из основоположников радиационной генетики; автор трудов по эволюционной биологии и феногенетике. В 1925–45 гг. работал в Германии.
4. Hawking, S. A Brief History of Time. New York: Bantam Books, 1988 (Имеется русское издание: «Краткая история времени»).
5. Шюре, Э. Указ. соч., 2000. С. 148.
6. Einstein, A. The World As I See It. NY: Philosophical Library. 1949. С. 28.
7. «Черная дыра» – «гравитационный призрак» угасшей звезды, вырабатывающей всё ядерное топливо, в результате чего равновесие сил (ядерных и гравитационных) смещается в пользу гравитации, и она сжимает, стягивает в себя всю материю, не выпускает даже свет. Всё, что попадает в эту «прорву», обратно не отражается. В центре чёрной дыры имеется сингулярная точка, в ней разрушается всё, перестают существовать пространство и время.
8. «Чёрная материя» – невидимая материя во Вселенной, которая призвана объяснить наблюдаемые гравитационные возмущения пространства и времени.

9. «Червоточина» -- теоретическая абстракция -- туннель в пространственно-временных конфигурациях мироздания, путешествуя по которым, как надеются учёные, удастся изменить направление стрелы времени, связать прошлое и будущее, и наоборот.

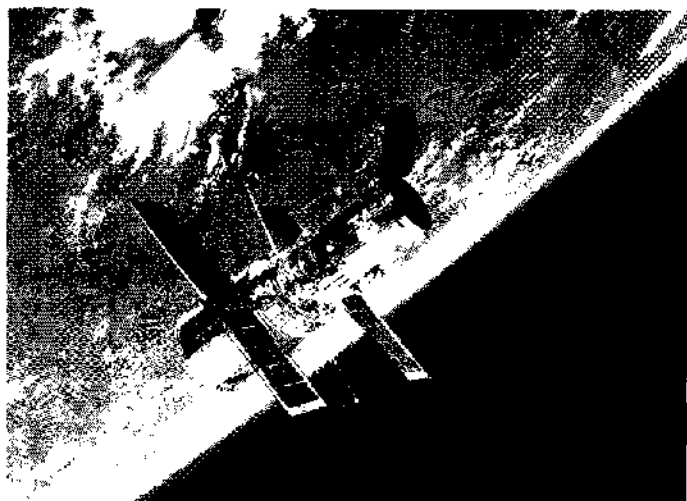
10. Quantum Questions: Mystical Writings of the World's Great Physicists. Ed. K. Wilber. Boston: Shambhala, 1985. С. 102-104, 108-111.

11. Эйлер, Леонард (1707-1783) - математик, механик, физик и астроном. По происхождению швейцарец, с 1727 г. - в России, академик Петербургской АН. Автор свыше 800 работ по математическому анализу, теории чисел, небесной механике, математической физике, оптике и др.

Часть I

НА ПОРОГЕ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

(ФИЛОСОФСКИЙ КОНТЕКСТ)



*«...И ничего более прекрасного людям видеть ещё не приходилось...
Этот удивительный круглый объект, одиноко висевший перед на-
ми, был... живый, живым существом».*

Впечатления астронавта Льюиса Томаса

Глава 1

«От колокольного звона... до света далёкой звезды»

С позиции науки

Лирик сказал: *«Призрачно всё в этом мире бушующем...»*. Физик должен, как ни странно, подтвердить это: *«Жизнь мираж!»*

С лириком понятно, ему позволительны и пафос, и вольнодумство, и витийство. А вот от физика мы вправе требовать объяснений.

Каким мы видим мир? Таким, каким позволяют видеть его наши органы чувств – самый простой и мудрый ответ. Именно масштаб восприятия человеком пространства и времени определяет наше представление о мироздании. Однако органы наших чувств имеют, как известно, свои границы, пороги. Тысячелетиями создавались приспособления и приборы для того, чтобы расширить горизонты пространства и времени, заглянуть в будущее и прошлое. Увеличительные стёкла и очки, микро- и телескопы, радиотелескопы, фото и сцинтилляционные камеры, спектрометры... – позволили фантастически раздвинуть горизонты нашего зрения и представления о пространстве.

Мелодрамы в кино, на телевидении, где так естественно и правдоподобно живут и действуют наши герои, и мы искренне, до слёз переживаем за них, – лишь обман зрения. Наши глаза не позволяют различить фальшь на экране. Бегущие кадры создают иллюзию реального. Лишь фотоаппарат с определённой выдержкой (временем экспозиции) может помочь в этом. Здесь мы сталкиваемся с ограничениями наших возможностей временного разрешения. Застывшие картинки реальной жизни, которые мы видим невооружённым глазом и можем даже пощупать, оказываются при ближайшем рассмотрении процессом, движением. Мы видим на небе отражение давно погасшей звезды и, сами того не подозревая, наблюдаем события «давно минувших дней», заглядываем в прошлое, отстоящее от нас порой на миллионы лет. Так ученые «подсматривают» начало сотворения мира. Теория и тонкие

эксперименты позволяют заглянуть ещё дальше. Так где же реальное, а где иллюзия?

В познании строения материального мира наука достигла несомненных успехов. Радикально расширились наши представления о пространстве и времени в сторону микромира в полном соответствии с квантовой теорией, вплоть до той черты, до которой позволено заглянуть человеку. Этот порог устанавливает соотношение неопределённости Гейзенберга — одно из наиболее фундаментальных и в какой-то мере даже «фатальных» умозаключений, которое подводит нас к «пропасти», границе человеческих возможностей. Соотношение выглядит довольно просто:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq h/2\pi, \quad \Delta t \cdot \Delta E \geq h/2\pi$$

и устанавливает, строго говоря, предел точности одновременного определения канонически-сопряжённых динамических переменных, характеризующих квантовую систему: координаты x и импульса p ; времени t и энергии E .

Проще говоря, природа микромира такова, что, когда мы стараемся каким-то образом ограничить частицу в пространстве, она отвечает ускорением своего движения, «мечется» в пространстве, так что точно определить величину импульса (произведение массы на скорость) становится невозможным. И наоборот, когда мы с предельной точностью пытаемся измерить импульс частицы, частица оказывается «размазанной» по всей Вселенной. Точно так же за ограниченный интервал времени невозможно точно определить энергию квантовой системы.

В этих примитивных с виду формулировках скрыт характер микромира и квинтэссенция всей квантовой механики. По этой причине, например, электроны не падают на ядра, тела имеют твёрдость, а ширина спектральной линии зависит от времени жизни квантового состояния...

И классическая электродинамика Джеймса Максвелла, и её квантовая интерпретация дают один и тот же результат. Принцип неопределённости выражает ту неясность, которая должна существовать при любой попытке описания природы. Описание природы может быть только вероятностным — это максимум того, на что сегодня наука способна или, может быть, что ей позволено.

Такая участь ждёт не только учёных-физиков. Как утверждал Нильс Бор, что, как физикам приходится справляться с принципом неопределённости, пытаясь понять поведение электрона, точно так же биологи столкнутся с фундаментальными ограничениями, когда попытаются слишком глубоко прощупать живые организмы... Должна оста-

ваться некая неопределённость в отношении физического состояния организма. Некий нервный эквивалент принципа неопределённости Гейзенберга может ограничить нашу способность проследить активность мозга в мельчайших деталях, а процессы, лежащие в основе сознания, могут быть такими же парадоксальными и трудными для нашего понимания, как квантовая механика, — так считает **Фрэнсис Крик**.

Из квантовой теории также следует, что на субатомном уровне не существует никакой разницы между энергией и материей и что все материальные объекты участвуют в резонансных процессах, но делают это на разных частотах.

Электрон — «кирпичик» строения материи. Можно ли его пощупать, измерить? Измерили же в своё время и заряд, и массу. А лишь позже обнаружили, что это всего лишь отрицательно заряженное облачко, стоячая волна, волновой пакет, всего-навсего вероятность чего-то... Движению электрона в атоме соответствует стоячая волна с длиной $\lambda \cong 10^{-8}$ см, т.е. порядка линейных размеров атома. Поскольку для стоячей волны в ограниченном объёме возможны лишь определённые значения λ , то и энергия атома также может принимать лишь дискретный ряд значений. Свободный электрон, оторванный от атома, имеет непрерывный спектр. Электронное облако может удерживать внутри себя набор неких других частиц, составляющих ядро, и таким образом организует их в самостоятельные в физико-химическом отношении объекты с определёнными свойствами — атомы. А частицы, образующие ядро, — также волновые пакеты, только другой частоты, плотности.

А как посчитать «пощупать»? Если ядро атома представить размером с небольшое яблоко, а электрон — размером с семечко, то граница электронного облака (орбита) окажется на расстоянии одной мили. И вот из таких «пустопорожних» конструкций состоит атом, а затем и молекула, и мы с Вами. Ровно как-то!

От атома к молекулам, от простых к более сложным, неорганическим и органическим соединениям, к вирусам и клеткам, растениям и животным, к человеку, океанам, горам, планетам, звёздам, галактикам... Где-то в этой иерархии незаметно, но резко, исчезает грань между неживым и живым. Неживая субстанция одухотворяется, в неё каким-то образом вселяется то, что мы называем жизнью, с разумом и сознанием, чувствами и эмоциями. С материалистической точки зрения человек — композиция атомов (а что такое атом, мы уже знаем), а значит, тоже облако, волновой пакет, стоячая волна. Но в нём уже пульсирует какая-то иная энергия. И тоже в море волн. Все волны, волны, волны... «от колокольного звона... до света далёкой звезды».

Мы ощущаем своими органами чувств лишь узлы стоячих волн в виде частиц, атомов и молекул, и чем больше частота колебаний, тем контрастнее они воспринимаются, тем более осязаем элемент материи, который они воплощают. Между волной и частицей нет различия. Это же относится к атомам и молекулам, к любым твердым телам. Квантовая механика объединила идею поля, волн и частиц. При низких частотах волновые свойства проявляются более явно и поэтому оказываются полезнее для приближенного описания в образах нашего повседневного опыта. Но по мере того, как частота возрастает, становится все очевиднее, что через приборы, измеряющие наблюдаемое явление, проходит не волна, а частица. Если частота превышает 10^{12} Гц, волновые явления заметить уже нельзя. Мы приходим к выводу о наличии высокой частоты, зная энергию частицы и полагая, что верна идея квантовой механики о частице-волне.

Материя — мир волн и резонансов. Вырисовывается некая гипотетическая *вселенская голографическая картина: сложенная стоячая волна с различными модами колебаний, мириадами узлов и пучностей, как результат интерференции множества колебаний, многократно вырожденных, подчиняющаяся известным и неизвестным законам электродинамики и... непостижимого Космического Разума!*

Подойдем к этому вопросу с иной стороны. Атом водорода — самый простой элемент таблицы Менделеева. В природе водород существует в газообразном состоянии, молекула водорода состоит из двух атомов. Кислород — тоже газ. А вот комбинация из двух атомов водорода и одного атома кислорода — это уже вода, совсем иное качество: и на вид, и на ощупь, и на... вкус. Что же случилось? Исчезли водород и кислород, и образовалась вода? Нет. Немного усилий, и воду можно вновь обратить в те же водород и кислород. Но ведь это прописные истины, скажете Вы. Да, это так. Но вопрос этот для философов оказался не простым. Мысль, что вещи могут переставать существовать и всё же быть, является основой Восточной психологии. Им вплотную занимались философы ещё в конце XIX в. А не кажется ли Вам, имеющему современные представления о строении атома и молекулы, что здесь по сути то же кино, иллюзия, только скорости смены кадров иные? В первом случае — порядка 30 «кадров» в секунду, во втором — порядка 10^{14} (10^{10}) «кадров» в секунду (такие скорости характерны для электрона на орбите и молекулярного вращения). А человек более чем на 70% состоит из воды. Значит, тоже иллюзия? Атом — один тип коле-

баний, молекула — другой, клетка — третий, орган человека — четвертый и т.д. И частоты им соответствуют различные, и откликаются (реагируют) они на определённые частоты тоже избирательно. Клетки живого организма управляются электромагнитным излучением и сами излучают. Это уже находит серьёзное подтверждение и практическое применение.

Ощущения, представления о веществе меняются у нас прямо на глазах, когда вода при незначительных, по космическим меркам, затратах энергии превращается в пар, лёд. И всё это не вызывает удивления. Какой наглядный пример иллюзии, обмана зрения, только на другом, атомно-молекулярном уровне. Ничего не случилось с атомами: они как были атомами водорода и кислорода, так ими и остались, а вот твёрдость, цвет, вкус и сама сущность, т.е. «объективно существующая реальность» всё изменилось. Значит, нет никакой объективности, есть иллюзия, в лучшем случае субъективность.

Человека сложили из атомов, а затем разобрали на те же атомы — полный баланс, как в бухгалтерии. А будет ли такое строение живым, мыслящим, чувствующим? Нет, не хватает чего-то очень существенного и важного, что несёт жизнь. Душа ли это, энергия — психическая, информационная, просто электромагнитная, или иная, но чего-то не хватает.

Свежая новость: ученые по расшифрованной ранее ДНК синтезировали вирус. Это уже очень серьёзно. Но посмотрим, будет ли этот рукотворный вирус размножаться? Несколько ранее сообщалось о синтезе РНК, но с обычным для неё в естественных условиях процессом деления и размножения — загвоздка. На этом «пороге» могут быть интересные откровения; подождём — увидим.

Не знают ученые и канала связи живого с внешним миром, который направляет и корректирует жизнь на планете. Его Величество «Случай» вряд ли подходит для объяснения — всё больше сомнений на сей счёт. Всё указывает на то, что мир един, одна структура; всё вписывается в какую-то канву — единую, целостную, напряжённую «паутину», взаимосвязанную и взаимозависимую. Такие представления навели уже кое-кого на мысль о том, что мир — это большой кристалл. Реально наблюдаемые тела являются твёрдыми и жидкими кристаллами, а ненаблюдаемые (невидимые) — кристаллоподобными тонкополевыми структурами, различной степени локализации и подвижности.

Автор кристаллографической теории самарский ученый В. Труфанов вывел универсальное уравнение кристалла. И оказалось, что сделать это не так уж и сложно, если рассматривать кристалл как упорядоченные комбинации атомов, решеток и опять те же облака вероят-

ностей и колебания. И параметры как-то увязаны: стоячие волны в атоме – орбиты электронов – s, p, d, в молекулах – σ , π , индексы Миллера в кристаллах – [111], волны в волноводе – [111] и т.п. Дальше – больше. Есть ученые, которые считают, что и человек – это по сути поликристалл, и мысль человеческая имеет волновую природу и вписывается в общую картину мироздания. Мысль, сформулированная человеком, – это уже структура, обладающая волновыми свойствами.

Вселенная демонстрирует вертикальную иерархию структур, основанных на повторяющейся организации систем, единых для микро- и макроуровней. «Как сверху, так и внизу» – древнее, как мир, наблюдение. Более того, мир, как оказалось, гармония и «музыка чисел». На такие мысли наводят удивительные соотношения мировых физических констант, наблюдаемых в окружающем нас мире¹.

Явление резонанса, вероятно, открыл Пифагор, когда 2,5 тысячи лет назад слушал звуки натянутой струны. Он умел «слышать» и музыку огромных небесных тел – «музыку сфер». Интуиция не подвела его. Всё в природе подчинено удивительным законам единства и гармонии. Резонируют все частицы, откликаются на определённые частоты колебаний.

В наше время доктор Питер Хюбнер использует музыкальную резонансную терапию, с помощью которой повышает сопротивляемость иммунной системы раку и инфекциям, уменьшает боль. А доктор Фабьен Маман, воздействуя на клетки рака тоном определённой частоты, заставляет их расширяться и разрываться.

«Резонанс лежит в основе всего: от цвета осенних листьев... до колец Сатурна».

В начале прошлого века шведский химик Сванте Август Аррениус заявил, что бактерии могли быть занесены в верхние слои атмосферы случайными ветрами, т.е. любая планета, предположительно обладающая жизнью, могла рассеивать обладающие жизнью споры. Такое предположение получило название «панспермии». А если это так, то не может ли панспермия происходить и сегодня? В 2000 году английские учёные пришли к выводу, что различные виды вируса гриппа поступают из Космоса, и в обоснование приводят *совпадение эпидемий гриппа с повышенной солнечной активностью*. Недавно Нобелевский лауреат Фрэнсис Крик² высказал предположение о возможности намеренного засева Земли внеземными силами (умами). Это своего рода «направленная панспермия». Не менее интересным для науки может быть и предположение о том, что «панспермия», о которой говорят учёные, имея в виду космический источник зарождения жизни на Земле, могла иметь место и со стороны микромира как своеобразная трансформация или проекция гилографической картинки творения...

Это, пожалуй, всё, что я смог доходчиво ответить на вопрос дочери, интересующейся Восточной философией, о позиции науки в вопросах мироздания. А предыстория моего повествования такова. Мне оказалась близка эта тема. Двадцать лет назад, на экзамене по ядерной физике за аспирантуру, я в дискуссии высказал горячая мысль, что, по моему мнению, в мире и нет ничего, кроме волн и резонансов. Профессор, учёный с мировым именем, автор открытия фундаментального природного явления — присоединения нейтрона **Владимир Григорьевич Барышевский** как-то странно взглянул на меня, потом ещё долго смотрел мимо меня, молча взяв экзаменационный лист, поставил маленькую пятёрку, и я вышел.

Я так и не понял, что подумал обо мне профессор: сказал я действительно что-то путное или сморозил глупость? Однако все последующие годы я активно интересовался тем, что имело отношение к данной теме. Спустя двадцать лет я показал профессору рукопись своей статьи на эту тему и напомнил ему о давнем разговоре «двух умных людей». Он усмехнулся и ответил, что и сейчас не всё так просто в этом вопросе, однако статью рекомендовал опубликовать. И я решил, что без ссылки на авторитеты моё изложение собственных взглядов на мироздание может показаться малоубедительным. Пришлось основательно проработать научную литературу последних лет. И вот что я обнаружил.

Ещё в конце двадцатых годов, осмысливая содержащее в атомной теории строения материи, **Нильс Бор** пришел к выводу, что *«электроны реально не существуют»*, они существуют в вероятностном переходном состоянии, пока не переводятся в единое состояние актом наблюдения. *Электроны и протоны могут действовать как волны и как частицы*, в зависимости от типа эксперимента. За вероятностным поведением квантовых систем он не видел ничего, что могло бы лежать в глубине этого явления. *Реальность непознаваема, потому что внутренние неопределённости*. Это широко распространённая так называемая ортодоксальная интерпретация квантовой механики (её также называли копенгагенской интерпретацией).

А вот к какому выводу пришёл его ученик, выдающийся физик **Джон Уиллер**¹, ведущий авторитет по теории относительности, автор термина «черная дыра» в космологии, участник проекта по созданию атомной и водородной бомб, пытаясь в пятидесятые годы философски осмыслить выводы квантовой механики. «Реальность может быть не полностью физической. В некотором смысле наш космос может быть явлением, требующим акта наблюдения, — и, таким образом, самим сознанием... *Нет ничего, кроме дыма. Я стопроцентно серьёзно отношусь к идее, что мир является плодом воображения*».

Стивен Вайнберг — лауреат Нобелевской премии, физик:

«Предложенная в 50-е годы мультимировая интерпретация квантовой механики пытается объяснить, почему акт наблюдения физиком

заставляет частицу, такую как электрон, выбирать только одну орбиту из многих, допускаемых квантовой механикой... В соответствии с данной интерпретацией, электрон фактически следует по всем возможным орбитам, но в разных вселенных».

Дэвид Бом – американский физик, философ, нацелился сделать физику ещё более философской. Он ушёл гораздо дальше Уиллера в проведении аналогий между квантовой механикой и восточной религией. В конце сороковых годов он поставил под сомнение Копенгагенскую интерпретацию, взгляды Н. Бора. В статье, опубликованной в 1952 году, Бом предположил, что частицы – это на самом деле частицы, во все времена, не только когда за ними наблюдают. Их поведение определяет новая, ранее не известная сила, которую Бом назвал *пилотной волной*. Любое усилие по точному измерению свойств частицы разрушит информацию о них, физически изменив пилотную волну. Таким образом, Бом придал неопределённости чисто физический, а не метафизический смысл.

Бом интерпретировал принцип неопределённости как означающий «не то, что в квантовой системе есть неопределённость, а то, что есть присущая ей двусмысленность». Он разработал философию, названную «запутанный порядок», которая пыталась соединить мистические и научные знания. Под очевидно хаотическим космосом физических проявлений всегда лежит более глубокий, скрытый, запутанный порядок. Применяя эту концепцию к квантовому космосу, Бом предположил, что *запутанный порядок – это квантовый потенциал, поле, состоящее из бесконечного числа колеблющихся пилотных волн. Частичное перекрывание одной волны другой гасит то, что нам представляется частицами, составляющими чёткий порядок*. Даже такие фундаментальные концепции, как пространство и время, могут быть проявлениями какого-то более глубокого, запутанного порядка.

Карл Поппер – австрийский философ:

«Квантовая механика и даже классическая физика учат, что ничто не является определённым, ничто не точно, ничто не является предсказуемым; есть только предположения к тому, чтобы определённые вещи случались».

Роджер Пенроуз – английский физик:

«Наука в своем движении вперёд продолжает навязывать границы своей власти:

- Теория относительности Эйнштейна не допускает трансмиссии материя или даже информации на скоростях больше скорости света.
- Квантовая механика диктует, что наше знание микрокосма всегда будет неточным.

- Теория хаоса подтверждает, что даже без квантовой неопределённости многие явления будут невозможно предсказать.
- Теоремы Курта Гёделя⁴ о неполноте отрицают возможность полного последовательного математического описания реальности.
- Эволюционная биология напоминает нам, что мы — животные, получившиеся в результате естественного отбора не для того, чтобы открывать тайны природы, а для размножения».

Мартин Харвит — астрофизик и историк науки:

«Мы можем обнаружить небесные явления только через информацию, падающую на нас с неба, большей частью *в форме электромагнитного излучения*».

А.И. Вейник — член-корреспондент АН БССР:

«Существует определённый вид волновой энергии (хрональной). Волны образуют интерференционные картины (*голограммы*), несущие всю информацию. В основе нашего физического тела лежит световая голограмма... Информация для клетки, организмы имеет-ся в каждой клетке в виде голографического кода, находящегося в хромосомах».

Филип Андерсон — физик, Нобелевский лауреат:

«Реальность — это иерархическая структура, каждый уровень которой в некоторой степени зависит от уровней выше и ниже».

Джон Уиллер: *«Мир — это ничто, кроме плода воображения».*

Как видите, картина вырисовывается очень даже похожая на то, о чём мы говорили с вами ранее. Осталось выяснить, что является источником этих волн и откуда берётся «*zitterbewegung*», внутреннее движение, энергия? Обратите внимание, упоминается «*восточная мистика*». В самый раз вкратце ознакомиться с этой мистикой, потому как дальнейшая материализация научной мысли идет, как мы увидим, по пути сближения с ней.

С позиции религии и философии Востока (без комментариев)

Халдейские оракулы (VI в. до н.э.):

«Земной Бог вечен, беспределен, молод и стар, воплощенной формы»⁵.

Упанишады (VII–III вв. до н.э. — XIV–XV вв. н.э.) — основа индийских религиозно-философских систем:

«Вселенная есть периодическое проявление Единой, Однородной, Божественной субстанции, неизвестной Абсолютной Сущности... Все-

ленная во всём в ней сущем называется Майсей, ибо всё в ней временно, от мимолетной жизни светлячка до жизни Солнца... Тем не менее Вселенная достаточно реальна для сознательных существ, в ней обитающих, и которые так же не реальны, как и она сама⁶.

Гермес Трисмегист – Верховный жрец Древнего Египта (4 тыс. лет до н.э.):

«Ничто не реально на Земле... здесь явлены лишь внешности... Человек есть лишь внешность... величайшая иллюзия»⁷.

Каббала – тайное мистическое учение в иудаизме (окончательно оформилось в XIII в. в Испании):

«Человек имеет тонкое тело из неразрушимой космической субстанции, которое в виде ауры пропитывает и окружает смертное физическое тело. *Сознание человека является частью сознания Вселенной...*».

Платон (V–IV вв. до н.э.):

«О чувственных вещах и явлениях возможно не знание, но только вероятное мнение». Между «идеями» и чувственными вещами Платон поместил математические объекты, доступные рассудочному пониманию.

Сталло – «*Concepts of modern Physics*»⁸:

«Требования атомно-механистической теории привели выдающихся математиков и физиков к попытке *заменить традиционные атомы материи особым видом вихревого движения* в универсальной, однородной и сплошной среде (эфире)...»

Е.П. Блаватская⁹:

«Кусок дерева или камня неподвижен и непроницаем во всех отношениях, его *частицы находятся в беспрестанной вибрации, которая так быстра, что для физического глаза тело кажется абсолютно лишенным движения*; и пространственное разделение между этими частицами в их вибрационном движении, рассматриваемое с другого плана бытия и восприятия, так же велико, как то, которое разделяет хлопья снега или капли дождя».

Х. Дженнингс, Розенкрейцеры. Лондон: 1870¹⁰:

«Так все минералы..., все растения обладают рудиментарными чувствами, которые могут (через вска) дать им возможность совершенствоваться и трансмутировать в движущиеся новые создания низших и высших по своему развитию, позволяющие их изначальной искре света разрастаться и трепетать более *высокими вибрациями*... и устремляться вперёд к более обширной информации, будучи целиком захваченной

планетными влияниями, управляемыми невидимыми духами великого Изначального Архитектора».

Е.П. Блаватская¹¹:

«Свет – первое, что упоминается при Сотворении, называется каббалистами Сефира или Божественный разум... Свет есть жизнь, – говорит евангелист (и каббалист)..., *всесовершенство и разнохарактерные вибрации* которого по божественному велению Архитектора рождают любую форму и любое из живых существ; из его развернутого чрева рождается материя и дух. В его лучах покоятся начала всех физических и химических действий...».

Учение Гаутамы Будды (VII–VI вв. до н.э.):

«Рассмотрите все субстанции. Сможете ли Вы отыскать среди них такие, которые сохраняют свою индивидуальность? Разве все они не распадаются рано или поздно на составные части и не рассыпаются?»

Английский епископ Джордж Беркли – философ, XVIII в.:

«...*Все материальные объекты, а также пространство и время – иллюзия*».

А.И. Клизовский¹²:

«Чтобы понять, каким образом из Единой Материи Единый Разум создает бесконечное множество разнообразных проявлений Единой Жизни, необходимо знать, что достигается это *разностью вибраций* или колебаний различных видов материи. Чем тоньше материя, тем большее число вибраций она производит, а так как в беспредельной Вселенной нет предела ничему, то нет предела делимости материи и *нет предела различным вибрациям*, производимым различными видами одной и той же Единой Материи в различных формах Единой Жизни, от самых грубейших до самых тончайших... Эти вибрации материи в каждой форме проявленного Бытия и в каждом явлении природы есть тот жизненный импульс, которым проявляется жизнь. С прекращением вибрации в какой-нибудь форме прекращается жизнь, и материя, составляющая данную форму, распадается, иначе говоря, наступает то, что люди называют смертью... Вся эволюция жизни, или переход низших форм жизни в высшие, основана на этом принципе. Известные науке переходы одной энергии в другую – например, теплоты в свет или звука в цвет – основаны на *разности вибраций*... *Весь космос наполнен вибрациями различной силы и напряженности*, исходящими из Первоисточника жизни. И *каждая обитающая во Вселенной форма жизни излучает*, в свою очередь, той или иной силы вибрации, которые находятся в прямой зависимости от её развития.

Сознание всякой формы жизни есть способность её отвечать на вибрации, способность реагировать на них.

...Нахождение законов психической энергии поможет установить новое устроение жизни. Связь Миров станет очевидной. Они укажут на преимущества высшей энергии и не только установят превосходство *излучений человека* над всеми до сих пор известными лучами... и, таким образом, значение духовности будет установлено в полной мере».

Л. Бекконе:

«Существование мыслящих тонкополевых структур, состоящих из материи самой разреженной формы этих форм жизни, способных изменить свою плотность и переходить из одной степени видимости к другой, от области спектра, воспринимаемой фотопленкой, до полной физической плотности и видимости для нашего глаза, их существование открыто не сегодня. Оно известно с далёких времён... И не будет чересчур смелым предположить, что сама ветвь развития, приведшая к таким эфирным формам жизни, гораздо древнее большинства форм жизни на Земле».

К.Э. Циолковский:

«Материя не сразу появилась такой твердости, как сейчас. Были стадии несравненно *более разреженной материи*. Она могла создавать существа невидимые... Сколько было эпох... для образования разумных существ, непостижимых для нас! Есть факты, которым мы не верим, пока они не коснутся нас самих. Они говорят о вмешательстве каких-то непонятных сил в человеческие поступки».

Франц Антон Месмер¹³:

«Между макрокосмом и микрокосмом, между мировую душою и душою индивидуума, между созвездием и человеком существует материально преображённая, трансцендентная связь; и вполне понятным явилось бы воззрение, что один человек может волшебным способом влиять на другого магиею своей воли и умелым обращением».

Профессор Э. Смоляков:

«Появлению современного человека предшествовало бытие человека астрального, т.е. в виде *тонкополевой структуры*».

Стефан Цвейг¹⁴:

«Может быть уже завтра физика, работающая со всё более и более тонкими измерительными приборами, докажет, что то, что мы сегодня воспринимаем просто как напор душевной силы, есть всё же нечто вещественное, есть доступная созерцанию тепловая волна, нечто от электричества или от химии, энергия, допускающая взвешивание и измере-

ние, и что нам придётся вполне серьёзно считаться с тем, над чем отцы наши улыбались, как над дурачеством».

Е.И. Рерих:

«В науке мышления, в области философской Восток был, есть и будет нашим Учителем».

В.И. Вернадский:

«И теперь можно вдумываться в эти системы и читать произведения древних философов, находя в них новые черты, находя в них такие отпечатки истины, такие отражения бесконечного бытия, которые нигде, кроме них, не могут быть найдены... Они глубоко индивидуальны и вследствие этого непроницаемы до конца...».

* * *

Примечания к гл. 1:

1. *Шкловский, И.С.* Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1987. С. 99–101.
2. *Crick, Francis.* Life Itself. New York: Simon and Schuster, 1981. What Mad Pursuit. New York: Basic Books, 1988. The Astonishing Hypothesis. New York: Charles Scribner's Sons, 1994.
3. *Уиллер, Джон* — ученик Бора, автор выражения «это из частицы», специалист по ядерной физике, теории относительности. В конце 60-х годов ввёл термин «чёрная дыра», придумал «эксперимент с отложенным выбором» (о нём речь пойдёт позже), открывший для нас странность квантового мира.
4. Теоремы Курта Гёделя утверждают, что любая совместная система аксиом, которая ссылается на саму себя, за определённым уровнем сложности приносит утверждения, которые не могут быть ни доказаны, ни опровергнуты с помощью этих аксиом; отсюда система всегда является неполной. Вывод состоит в том, что в физике всегда будут открытые вопросы, как и в математике.
5. *Клаватская, Е.П.* Разоблачённая Изида. — М.: Эксмо-Пресс, 2001. Т. 1. С. 134.
6. *Клаватская, Е.П.* Тайная доктрина. — СПб.: Кристалл, 1998. Т. 1. С. 316–317.
7. Там же. С. 330.
8. Там же. С. 566.
9. Там же. С. 593.
10. *Клаватская, Е.П.* Разоблачённая Изида. — М.: Эксмо-Пресс, 2001. Т. 1. С. 380.
11. Там же.
12. *Клизовский, А.И.* Основы миропонимания новой эпохи. — Рига, 1938.
13. *Цейг, Стефан.* Врачевание и психика. — СПб.: ТОО «Гамма», 1992. С. 16–17.
14. Там же. С. 19.

Глава 2

Наука древних храмов

Все религии мира — это только различные подходы к единой истине, ключи к ней, воплотившие в себе разные уровни организации (сознания) сообществ всех времён и народов. Они многогранны и сложны. Все великие религии имеют внешнюю и внутреннюю историю; одну — видимую, другую — скрытую. Внешнюю историю составляют догматы и мифы, преподаваемые публично, в храмах и школах, вошедшие в культ и отразившиеся в народных суевериях; внутреннюю — тайное учение, оккультная деятельность Посвящённых, Пророков и Реформаторов, которые создавали, поддерживали и распространяли живой дух религий. Первая — открытая официальная история, тем не менее достаточно запутанная и противоречивая; история, которая представляется в рамках земных форм. Вторая — *эзотерическое* предание, тайное, трудно распознаваемое, разворачивалось в душе великих Пророков, которые неохотно доверяли свои мысли пергаментам, — в ней, в гармонии духовного и материального, проявляется внутренняя суть вещей. И этой внутренней истории не чужды научные подходы.

То, что мы понимаем под «наукой древних храмов», — это проблески света коллективного разума человечества, скрытого от нас в физическом и ментальном смысле, источник великой мудрости, всю глубину которого нам ещё предстоит понять. Изучение, толкование и ревизия скрытых истин, недосказанных в религиозных источниках, и составляет суть всевозможных *теософских*, *антропософских* и иных взглядов и доктрин. Ревизией Библии занимались в своё время реформаторы Лютер и Кальвин, теософы: Блаватская, Оскотт, Безарт, антропософы: Штейнер, Риттельмейер, Фрилинг... Многим грешат переводы, и это также даёт пищу для всевозможных иносказаний.

Если на историю религий взглянуть непредвзято, глазами единой истины, которая даётся только, как уверяют теософы, внутренним посвящением, раскрывается единство в многообразии. То, что разворачивается перед духовным взором, совсем не похоже на учения, которые даёт церковь, ограничивающая божественное Откровение лишь догма-

ми христианства. Точно так же не похоже оно и на то, чему учит материалистическая наука, хотя последняя имеет более широкую точку зрения, ибо она ставит все религии на одну ступень и прилагает ко всем единый метод исследования. Её учёность глубока, её усердие достойно удивления, но она ещё не поднялась на точку зрения сравнительного эзотеризма, который раскрывает историю религий и историю человечества в совершенно новом свете, — так считают современные теософы.

Эзотерическая доктрина, в отличие от религии, выражающей истину под покровом символов, которые в тёмном сознании толпы переходили в суеверия, открывает более широкие перспективы, согласуясь с законами мировой эволюции. Для мудрецов и теософов Востока и Греции истина являлась совершенно в ином свете. Не отстраняясь от физического мира, они сознавали, что *истина пребывает прежде всего в нас самих, в началах нашего разума и во внутренней жизни нашей души*. Для них душа была единая, божественная реальность и ключ, отмыкающий Вселенную.

Кто они, эти мудрецы — созерцатели, мечтатели или факиры? Нет, более великих мир не знает! Их имена сияют, как звёзды первой величины, на небосклоне человечества: **Кришна, Будда, Зороастр, Гермес, Моисей, Иисус**. Это конструкторы умов, будители душ, организаторы общества. Они жили ради своих идей, готовые на всякое испытание, сознавая, что умереть за Истину есть величайший и наиболее действенный подвиг. Эти Мудрецы и Пророки были величайшими благодетелями, чья искупительная сила вырвала человечество из бездны низшей природы и отрицания, а их живая сила до сих пор питает его... Они создавали науки и религии, литературу и искусство..., они зажгли в сердцах людей огонь Веры и Надежды.

По выражению **Готфрида Вильгельма Лейбница**, немецкого философа и математика, есть нечто вроде вечной философии, которая *образует первичную связь между наукой и религией и утверждает их конечное единство*.

Древняя теософия, берущая начало в Индии, Египте и Греции, составляет целую энциклопедию: *теогонию* — науку об абсолютных принципах, тождественную с «наукой о числах» в их приложении ко Вселенной, или священную математику; *космогонию* — осуществление вечных принципов в пространстве и во времени, или инволюцию духа в материю; *психологию* — организацию человека, эволюцию души на протяжении всей цепи существований; *физику* — науку о царствах природы и их свойствах.

Её истоки проявляется в трипостасной доктрине **Кришны**, которая придаёт брахманизму его могущество, а религии Индии — её неизгладимую печать. Для арийской расы зачаток и зерно её заключается в

Ведех. Будда, который, по хронологии брахманов, явился позднее Кришны на 2400 лет, выдал миру ещё одну сторону тайной доктрины — учение о метампсихозе и о ряде человеческих существований, связанных между собой законом кармы. Древность священной доктрины не менее поразительна и в Египте. Мысли Гермеса открылись для нас в глубинах царских гробниц, на свитках папируса «*Книги мёртвых*», которую в течение четырёх тысяч лет охраняли безмолвные мумии. Эзотерическая идея в Греции ярко выражена в мифологии Эллады, начертана в орфических отрывках и в синтезе пифагорейцев, в фантастической диалектике Платона. Окультизм традиции Израиля происходит из Египта, Халдеи и Персии; сохранена для нас во всей её глубине, хотя и под покровом странных и туманных форм, *каббалой*.

Христианский эзотеризм содержится в *Евангелиях*, в высокодуховном учении Иисуса Христа. У него мы находим доктрину трёх Ипостасей и божественного Глагола, звучавших прежде, в течение тысячелетий, в храмах Египта и Индии.

Каковы же основные принципы эзотерической доктрины?

Дух есть единственная Реальность; материя — лишь его внешнее выражение, изменчивое, мимолётное, его динамизм в пространстве и времени. Творчество вечно и непрерывно, как сама жизнь. «Микрокосм» — человек, со своей тройственной организацией (дух, душа и тело), есть подобие и отражение «макрокосма» — Вселенной (мир божественный, мир человеческий и мир естественный), который, в свою очередь, есть тело Бога, абсолютного Разума, соединяющего в своей природе Отца, Мать и Сына (сущность, субстанцию и жизнь).

Для мудрецов Индии и Египта все видимое развитие было лишь внешним аспектом мира, его отраженным движением. Они искали объяснения его в аспекте внутреннем, в движении прямом и изначальном. Они находили его в другом порядке законов, который открывается нашему разуму. Для древней науки безграничная Вселенная не была мёртвой материей, управляемой механическими законами, она была живым целым, одарённым разумом, душой и волей. Это великое тело Вселенной имело для неё бесконечное число органов, соответствующих его бесконечным способностям.

Как в человеческом теле все движения происходят от мыслящей души и от действующей воли, так в глазах древней науки видимый порядок Вселенной был лишь отражением порядка Невидимого, т.е. космогонических сил и духовных монад всех царств, видов и родов, вызывающих своей непрерывной инволюцией в материю эволюцию жизни.

Наука древних храмов имела целью раскрыть внутреннюю суть, распознать скрытый смысл вещей. *Она не выводила разум из мате-*

рии, но материю из разума; свет Разума проявляет все вещи, оживотворяет все формы и является субстанцией и органом Бога. Эта наука не приписывала рождение Вселенной слепому (случайному) сцеплению атомов, но зарождение атомов объясняла *вибрациями мировой Души. Она двигалась по спирали, от общего к частному, от Невидимого к Видимому, от чистого Духа к организованной материи, от Бога к человеку.* Этот нисходящий порядок Сил и Душ, порождающий встречный восходящий порядок, движение Жизни и Тел, представляет *онтологию*, или науку об общих свойствах сущего, и составляет основу *эзотерической космогонии*. В эзотерическом учении *физическое тело является результатом неустанной работы души, которая действует на него посредством своего высшего начала так же, как вечный Дух действует на видимый мир, который есть не что иное, как его проявленный динамизм.*

Что такое душа? Это искра божественного Духа, частица Мировой Души, бессмертная Моонада. Её таинственное рождение относится к началам организованной материи; развитие — через бесчисленные существования, продвижение по ступеням через все царства природы, будущее — в бездонном сиянии божественного сознания. Слепая и смутная в минералах, индивидуальная в растениях, поляризованная в чувствительности и инстинкте животных, сила эта на протяжении всего медленного процесса стремится к сознательной Моонаде; что же касается элементарной моонады, то она является уже в низшем животном.

Итак, *душевный и духовный элемент существует во всех царствах, хотя в низших царствах он является в состоянии непробуждённом, зародышевом.* Где начинается моонада, в какую эпоху своего длинного космического существования элементарная душа стала человеческой? На эти вопросы нет ответа.

То, что мы называем своей душой, есть эфирный двойник тела, в котором заключён бессмертный дух. Дух строит и ткёт для себя силой своей собственной деятельности своё духовное (*астральное*) тело. Духовное тело — это чувствительная оболочка духа, её волевое орудие, через которое тело оживляется и без которого оно было бы безжизненно. Астральное тело содействует всем процессам материального тела; в сущности, астральное тело и производит их, так как физическое тело без него — одна инертная масса. Хотя это тело гораздо тоньше и совершеннее земного тела, оно не бессмертно, как заключённая в нём моонада. Оно изменяется и очищается соответственно той среде, через которую проходит.

То, что составляет сущность каждого человека, развивается в течение миллионов лет на протяжении планетной цепи, проходя через все низшие царства и сохраняя во всех этих существованиях индивидуальное начало. Эта ещё неясная, но неразрушимая индивидуальность явля-

ется божественной печатью монады, в которой Бог хочет проявиться через сознание. Чем выше поднимаются ряды организмов, тем более развиваются монады дремлющие в ней начала. Поляризованная сила делается чувствительной, становится инстинктом, а инстинкт — разумом. И по мере того как зажигается колеблющийся факел сознания, душа делается всё более независимой от тела, всё более способной вести свободное существование. Перед смертью душа предчувствует свою разлуку с телом. При приближении агонии душа обзирает всю свою земную жизнь в сжатых, быстро сменяющихся и ярких картинах. Когда весь свиток изжитой жизни развернулся, душа теряет сознание. Человеческая душа приходит из высших миров и после смерти возвращается туда же.

Эзотерическая доктрина древнего Востока даёт учение о *групповой душе* каждого вида животных; собрав опыт, умирающее животное направляет индивидуальное сознание в общую групповую душу и тем обогащает её.

Чарльз Дарвин указал на законы, следуя которым природа выполняет божественный план; законы эти: борьба за существование и естественный отбор. Он доказал изменчивость видов, сократил их число и установил происхождение. А вот его последователи, теоретики абсолютного трансформизма, желавшие произвести все виды от одного первоначального типа и ставившие их появление в полную зависимость от среды, делали большие натяжки в пользу чисто внешнего и материалистического понятия природы. Теософы категорически не согласны с такой постановкой вопроса: «среда объясняет появление видов не более, чем физические законы объясняют законы химические, не более, чем химия объясняет эволюционный принцип растения, а эволюция растения — эволюцию животного». Что касается больших отделов животного царства, они соответствуют вечным типам жизни, обозначающим различные ступени сознания. Появление млекопитающих после пресмыкающихся и птиц имеет причину не в изменении земной среды; изменённая среда представляет собой только условия. Появление это обусловлено новой эмбриологией, следовательно, и новой разумной жизненной силой, действующей изнутри, из той внутренней сути природы, которую можно назвать потусторонней по отношению к нашим физическим чувствам. Без этой сознательной жизненной силы невозможно объяснить появление даже самой ничтожной органической клетки в мире неорганическом. Человек, это подобие Мировой Души, синтезируя все законы эволюции и всю природу в своем теле, покоряет её и поднимается над ней для того, чтобы через сознание и через свободу вступить в беспредельное царство Духа.

Эзотерическая доктрина допускает трансформацию зоологических видов не только вследствие второстепенного закона отбора, но и

вследствие основного закона проникновения в Землю «сверхфизических» сил, и воздействия разумных начал и невидимых сил на все живые существа. Если на Земле появляется новый вид, это означает, что более высокого типа души воплощаются в данную эпоху в потомков прежнего вида для того, чтобы поднять его на более высокую ступень, формируя и трансформируя его по своему образу.

С точки зрения эволюционной теории, человек есть венец всех предыдущих видов. По такой подход ставит объяснение появления человека в один ряд с появлением первой водоросли или первого моллюска в глубине моря. Всё это постепенное творчество требует — как и каждое рождение — проникновения в Землю невидимых сил, творящих жизнь. И вопросы о том, где начинается жизнь и какова её цель, остаются открытыми.

Предсказания «Тайной доктрины»

Тайная доктрина — главный труд нашей великой соотечественницы Елены Петровны Блаватской¹. Если воспользоваться подзаголовком к *Тайной доктрине*, то назвать этот труд следует «синтезом науки, религии и философии». По существу, это религиозные и философские истины Ведаанты и буддизма — всё лучшее, что есть в индуизме, религии мудрости; доктрина, которая учит, что всё сущее одушевлено или приспосабливается Всемирной Душой, или Духом, и что ни один атом в нашей Вселенной не может пребывать вне этого вседусущего Принципа.

Учёных, читавших *Тайную доктрину*, восхищала способность автора предвидеть грядущие открытия в различных областях науки. В те времена физики и химики считали атом конечным строительным кирпичиком Вселенной; Е.П. Блаватская утверждала о его бесконечной делимости. Антропологи скупно отмеряли возраст человечества в пределах полумиллиона лет, она же, как и нынешние исследователи, говорила о миллионах лет. Она каким-то удивительным образом знала о том, что становилось достоянием науки лишь позднее, например о взаимопревращаемости вещества и энергии; о трансмутации элементов; об иллюзорной природе материи, воспринимаемой физическим глазом; что пустыня как таковой в природе не существует, что нет её и в вакууме; что Луна — не осколок Земли, как предполагали астрономы, а старше её.

«*Тайная доктрина*», вышедшая в 1888 году, предвосхитила последующие научные открытия. В конце XIX в., в то время как учёным казалось, что наука близка к завершению, книга предсказывала грядущие огромные перемены в науке между 1888 и 1897 годами: «...покрова Природы будет прорван, и материалистическая наука получит смертельный удар». Всё так и случилось.

1895 год. Вильгельм Конрад Рентген (Вюрцбург, Германия) сообщил об открытии X-лучей.

1896 год. Антуан Анри Беккерель (Париж) – явление радиоактивности.

1897 год. Сэр Дж. Дж. Томсон – открытие электрона.

1898 год. Мари и Пьер Кюри – радий.

Словом, к концу XIX в. стало ясно, что в физических представлениях происходит настоящая революция.

Начало XX в. Немецкий учёный Макс Планк приходит к выводу, что энергия может поглощаться и излучаться только определёнными порциями – квантами. На смену механике Ньютона пришла квантовая механика, теория с огромной предсказательной мощью.

В 1905 году Альберт Эйнштейн выводит свою знаменитую формулу $E = mc^2$. В научный обиход прочно входит понятие эквивалентности массы вещества и его энергии, а также то, что пространство и время – не независимые параметры континуума, а тесно связаны друг с другом. (На рабочем столе Эйнштейна в это время, как утверждала его племянница, лежала книга госпожи Е.П. Блаватской!)

Предсказания Тайной доктрины в области физики.

1. Делимость атома. *«Атом именно делим и должен состоять из частиц, или субатомов... Именно на доктрине иллюзорной природы материи, а не на бесконечной делимости атома основана вся наука Оккультизма».*²

С подачи И. Ньютона представление о «твёрдых и непроницаемых частичках», или атомах, служащих строительными кирпичиками Вселенной, оставалось незыблемым. С открытием электрона в 1897 году «кирпичики» рассыпались... и вся картина вышла в бесконечную делимость атома. Наука двигалась в этом направлении отдельными шажками – сначала она обнаружила электроны, затем протоны, нейтроны, кварки... и целый букет других частиц – каждый раз полагая, что вот теперь-то нашли конечную «частицу-кирпичик». В данный момент она, наконец, добралась до чистых волн – в теории суперструн, что вполне согласуется с Тайной доктриной.

«В 1984 году, – пишет Стивен Хокинг, – мнение учёных изменилось, и они стали склоняться в пользу так называемых струнных теорий... То, что раньше считалось частицей, теперь понимается как волна, движущаяся вдоль струны, подобно волнам на натянутой нити воздушного змея»³.

Как отмечал Вернер Гейзенберг: «Нам придётся отказаться от философии Демокрита и концепции фундаментальных элементарных частиц. Вместо этого мы должны будем принять концепцию фундаментальной симметрии, которая вытекает из философии Платона»⁴.

2. Атомы пребывают в постоянном движении. «Кусок дерева или камня практически неподвижен и непроницаем. Тем не менее и de facto его *частицы непрерывно и вечно вибрируют, столь быстро, что для физического глаза это тело кажется абсолютно лишенным движения*; а пространственное расстояние между этими частицами в их колебательном движении, рассматриваемое с позиций другого уровня бытия и восприятия, соответствует расстоянию между отдельными снежинками или каплями дождя. Но для физической науки это будет нелепостью»⁵.

Да, действительно, в то время подобная мысль казалась нелепой. «В природе нет покоя или прекращения движения»⁶.

По мнению А. Эйнштейна: «...В бесконечно малом, так же как и в бесконечно большом, всё есть движение..., мы не обнаруживаем ничего, что пребывало бы в покое... Тем самым, движение должно рассматриваться как естественное и действительное состояние материи..., которое не требует нашего объяснения, поскольку проистекает из самого строения вселенной. Это сама суть её существования»⁷.

3. Взаимопревращаемость материи и энергии. «Монады /Лейбница/ могут, с одной точки зрения, быть названы силою, с другой — материей. Для оккультной науки *сила и материя суть лишь две стороны одной и той же СУБСТАНЦИИ*»⁸.

«Для каждого объективного проявления, будь то движение живой колючести или перемещение какого-то неограниченного тела, требуются два условия: воля и сила — плюс материя, или то, что делает этот движущийся объект видимым нашему глазу; и вся эта триада представляет собой взаимопревращаемые силы...»⁹.

Следующая цитата интересна тем, что в ней впервые указывается, что атомы обладают энергией, и имя ей — «атомистическая энергия», столь привычное ныне выражение. «Это волнообразное движение живых частиц становится понятным на основании теории о духовной единой жизни, всеобщем жизненном Принципе, независимом от нашей материи и проявляющемся как *атомистическая энергия* лишь на нашем уровне сознания»¹⁰. Наука XIX в. века напрочь отрицала нечто подобное. Лишь в 1905 году появилась знаменитая формула Эйнштейна $E = mc^2$, которая всё расставила по своим местам. В переводе на привычный язык это означает, что если масса вещества в один грамм ежесекундно трансформируется в тепло, то при этом постоянно выделяется 90 миллиардов киловатт энергии. Этот факт указывает на то, что материю мы можем понимать как конденсированную энергию, а энергию — как рассеянную материю.

Обсуждения и попытки интерпретировать *Тайную доктрину* не прекращаются спустя столетие.

Предсказания в области биологических наук. Начнём с генетики. Полнейшей загадкой остаётся само происхождение генетического кода; учёные до сих пор не знают, как природа создала его. Вероятность случайного появления подобной структуры в процессе естественного отбора и произвольных мутаций, по словам сэра Фреда Хойла, «крайна вероятности выбросить при игре в кости пять миллионов шестёрок подряд!»¹¹

Ещё большую загадку представляет собой порядок включения и выключения генного механизма.

В ядре каждой клетки нашего тела содержится полный набор генов, то есть хранится вся наследственная информация, достаточная для воспроизводства нового человеческого существа. Ребёнок начинается с одной-единственной клетки; она делится на две, потом на четыре, потом на восемь и т.д., и на определённой стадии, по мере дифференциации клеток, выделяется та их группа, которая впоследствии разовьётся в человеческий мозг. Само существование этих специфических клеток — одно из величайших чудес Земли. Вся информация, необходимая для того, чтобы научиться читать, писать, играть на фортепьяно и танцевать, — вся она уже содержится в этой первой клетке, вся грамматика, вся арифметика, вся музыка...

От того, какие белки и в какой последовательности синтезируются в клетке, зависят её структурные и функциональные особенности. Биологи, предположив, что существуют операторные гены, которые включаются активаторными генами и выключаются регуляторными генами, нащупали стволовые клетки с удивительными свойствами, но дальше дело движется медленно. Нет ни малейшего представления о том, каким образом некоторые клетки эмбриона целенаправленно приобретают специфическое качество мозгового вещества, а иные, раковые, выходят из повиновения. Мозг сам по себе удивительно сложен.

Астральное тело или морфогенетические поля Р. Шелдрейка?

Ответ на этот вопрос имеет Восточная философия, но он слишком радикален, лежит в плоскости духовного восприятия мироздания, что с огромным трудом воспринимается учёными, воспитанными в традициях редукционизма и материализма. Суть его в следующем.

Тайная доктрина утверждает: «Разрешение спора между обычными и эзотерическими науками упирается в веру о существовании астрального тела внутри физического (причём первое не зависит от второго) и в доказательство этого»¹². И указывает, что должна быть открыта «внутренняя душа физической клетки — эта «духовная плазма», которая



"И познаете истину, и истина сделает вас свободными".

Иисус Христос

Евангелие от Иоанна, гл. 8, 32

управляет «зародышевой плазмой», и что она-то и есть «тот ключ, который однажды откроет врата сей terra incognita биологов, именуемой сейчас величайшей тайной эмбриологии»¹³. Рассматриваемому вопросу в *Тайной доктрине* придаётся весьма важное значение. Это одно из краеугольных положений доктрины, которое гласит, что «*астральное тело рождается прежде физического и служит его прообразом*». А разъяснение можно найти в другой теософской литературе. «Астральное тело состоит из материи очень тонкой структуры по сравнению с телом видимым и обладает высоким запасом прочности при растяжении... Оно гибко, пластично, эластично и прочно. Вещество, из которого оно состоит, электрическое и магнитное по своей сути»¹⁴. Считается, что астральное тело растёт одновременно с телом физическим с момента зачатия, его прообраз, пронизывает и поддерживает его. В качестве доказательства существования астрального тела приводится такое широко известное явление, как фантомные ощущения ампутированной конечности.

В области теософских изысканий, пожалуй, нет ничего более загадочного, чем астральный свет. Индусы называют его *Акаша* – это слово можно перевести как «эфир». Удивительные феномены восточной йоги объясняются знанием его свойства. Утверждается также, что ясновидение, ясновосприятие, медиумизм и провидение, известные западному миру, возможны только при посредстве астрального света. В нём фиксируются наши дела и наши мысли, он – огромная панорама всего, что происходит на Земле... Астральный свет пронизывает каждый атом земного шара, каждую его молекулу. Подчиняясь законам притяжения и отталкивания, он вибрирует, становясь то положительным, то отрицательным. Это сообщает ему вращение... Это великий и всеобъемлющий фактор или первичный двигатель, если говорить с космической точки зрения, благодаря которому не только произрастают растения, но и поддерживаются систола и диастола человеческого сердца¹⁵.

Существует тончайший Дух, силою и действием которого определяются все движения материи, – так считал И. Ньютон. По этой же причине, надо думать, эволюционирующий разум вырвался вперёд, оказался впереди всего движения материи.

События в науке, между тем, развивались следующим образом.

В 1922 году в Москве вышла книга академика Л.П. Лазарева «*Физико-химические основы высшей нервной деятельности*». В ней, в частности, высказана мысль о том, что «всякое ощущение, всякий акт движения должны образовывать волны, и голова человека должна излучать волны большой длины (до 30 тыс. км) в окружающую среду», что впоследствии и было обнаружено: открыты точки с переменными электрическими потенциалами, повсеместно используемые ныне для регистрации энцефалограмм.

В 1923 году профессор А.А. Гуревич⁴² обнаружил, что отдельные фотоны, направленные на покоящуюся клетку, могут привести её к делению. С помощью своего *биополя*, как предположил учёный, делящаяся клетка, в свою очередь, побуждает к делению соседние клетки. Клеточное излучение, зарегистрированное в ультрафиолетовом (УФ) диапазоне, получило название *митогенетического*.

В 1928 году итальянский невролог и физик Ф. Кацамали публикует результаты многолетних опытов, претендующих на открытие в пространстве вокруг головы человека сантиметровых электромагнитных волн. Немецкие физики Ф. Заусербрух и В. Шуман обнаружили вокруг сокращающихся мышц человека низкочастотные электромагнитные поля, которым соответствовали волны длиной 6 тыс. км.

В пользу подтверждения астрального прообраза тела интерпретировались открытия Харольда Ф. Берра и С. Портропа, учёных Йельского университета, которые обнаружили, как они заявили, «*электрический архитектор*», – структуру весьма напоминающую описание астрального тела Джаджем, приведённое выше. На самом деле, учёные регистрировали слабые электрические поля вблизи живого объекта и увидели в них матрицу, исходный чертёж, формирующий структуру тела. Вот как охарактеризовал значение этих экспериментов редактор «Нью-Йорк таймс» в номере от 25 апреля 1939 г.: «В живых телах имеется электрический архитектор, который формирует индивидуум согласно особой, предопределённой схеме и остаётся в теле, начиная с предэмбриональных стадий до самой смерти. Всё остальное претерпевает постоянные изменения; мириады клеток индивидуума, из которых состоит тело, за исключением клеток человеческого мозга, стареют, умирают, сменяясь другими клетками, но электрический архитектор остаётся единственной константой на протяжении всей жизни организма, строя новые клетки и организуя их по той же схеме, что и предыдущие, в буквальном смысле постоянно воссоздавая тело... Когда мы встречаем друга, которого не видели в течение 6 месяцев, на его лице не остаётся ни одной молекулы, бывшей в то время, когда вы видели его последний раз. Однако благодаря контролю поля новые молекулы располагаются по старым, привычным схемам, и мы узнаём его лицо... Смерть наступает, когда прекращается работа электрического архитектора». Идея электрического архитектора подразумевает, что каждый живой организм обладает электродинамическим полем, подобно тому как магнит создаёт вокруг себя магнитное силовое поле. Согласно доктору Берру, эксперименты показывают, что каждый вид животных и, весьма вероятно, каждая особь внутри вида обладает характерным только для неё электрическим полем.

Таким образом, электрическое поле, обладая собственной структурой, формирует по своему образу всю протоплазмную жизненную

субстанцию, которая оказывается в сфере его влияния, тем самым персонифицируя себя в живой плоти, подобно тому как скульптор воплощает свою илею в камне.

33 года спустя, Берр опубликовал труд «Матрица бессмертия: электрические структуры жизни». В нём он пишет, что «в течение примерно полувека логические следствия этой теории подвергались тщательной экспериментальной проверке, и в них не было замечено никаких противоречий»¹⁶.

В попытке разрешить загадку механизма формирования сложного организма из одной зародышевой клетки и воспроизводства всего живого в науке родилась идея «биополя», субстанции некой особой природы. Идея состоит в том, что всё живущее формирует вокруг себя «биологическое поле» неизвестной энергии, жёсткая структура которого запечатлевает формы живой материи и является шаблоном для воспроизведения организма. *Биополе имеет свойства «биогеограммы» с устойчивыми волновыми характеристиками*, чем и обеспечивается восстановление целого по его частям. Матрицами для формирования всего живущего служат отпечатки, сформированные прежней жизнью в некой невидимой для нас среде. *Такая среда – астрал*. Он (астрал) воспринимает не только мыслительно-волновые посылы, но и другие энергетические влияния биосферы⁴².

В 1949 году супруги Кирлиан открыли свечение, известное под названием «*эффект Кирлиан*».

В 1972 году в СССР зарегистрировано научное открытие В.П. Капачеева, С.П. Шурина и Л.П. Михайловой, установивших электромагнитную связь живых клеток друг с другом.

В эксперименте клетки выращивались на виду друг у друга, но в изолированных камерах, разделённых кварцевыми, прозрачными для ультрафиолетовых лучей, окнами. После того как обитатели одной из камер были заражены злокачественными вирусами и стали погибать, клетки из другой камеры также погибли. Стало очевидным, что клетки, изолированные друг от друга, обмениваются информацией.

В 1981 году вышла работа Руперта Шелдрейка, английского специалиста в области биохимии и биологии клетки, под названием «Новая наука жизни: гипотеза о формирующей причинности»¹⁷. Книга вызвала яростные споры. Теория Шелдрейка, по словам английского писателя и философа Артура Кёслера, является «многообещающей, будоражащей мысль гипотезой, которая предполагает неортодоксальный подход к эволюции».

Доктор Шелдрейк выдвинул гипотезу о существовании морфогенетических полей (или М-полей). По его мнению, помимо уже извест-

ных науке полей существуют невидимые структуры, которые формируют тела кристаллов, растений, животных и каким-то образом обуславливают их поведение. Поле служит своего рода матрицей, которая формирует и регулирует каждую последующую единицу одного и того же типа. Эти новые единицы настраиваются на уже имеющийся архетип, не ограниченный пространством и временем, или входят с ним в резонанс, а затем воспроизводят его. Каждая новая единица, по мере формирования, в свою очередь усиливает М-поле, и таким образом устанавливается определённая «привычка». Эта теория распространяется на всё, от кристаллов до сложных живых организмов.

Шелдрейк отмечает, что в ДНК заложена последовательность аминокислот, образующих белки. Но с точки зрения М-полей, форма и старение клеток, тканей, органов и организмов как единого целого обуславливается иерархией морфогенетических полей, которые не наследуются химическим путём, а задаются «морфореzonансом» непосредственно от прежних организмов того же вида. В процессе участвуют ДНК, молекулы белков и прочее. В случае генетических изменений в результате преобразования настройки или внесения искажений в процесс «приёма» возможны изменения наследуемой формы (или инстинкта). Но сами по себе генетические факторы отвечают за наследование формы (или инстинкта) не более, чем появление конкретных фигурок на экране телевизора может быть объяснено параметрами его электронной схемы. (Это лишь техника, а работает конкретная программа.) В таком представлении, роль генов сводится лишь к роли «аппаратных средств», специализированных контроллеров, работающих под управлением системных и рабочих программ.

Как указывал Шелдрейк, его внимание к проблеме пробудила работа известного психолога из Гарварда **Уильяма Мак-Дугалла**, выполненная в двадцатых годах прошлого века. Учёный проводил эксперименты с крысами и обнаружил, что с каждым последующим поколением крысы всё успешнее могли находить выход из лабиринта, устроенного в резервуаре с водой. Когда эксперименты были проверены в Шотландии и Австралии с неродственными линиями крыс, оказалось, что эта способность улучшилась у всех грызунов. Не означает ли это, что способности, развитые в процессе постижения жизненного опыта и упорного труда одного человека, не гибнут со смертью человека, а неким образом передаются по наследству, но не только своим детям, что вроде бы логично, но и «соседским», а по сути, всему роду человеческому? Как тут не вспомнить о «групповой душе»?

По теории Шелдрейка, нервная система человека также управляется М-полями, поэтому тот же принцип может быть применим и к цело-

веку, что во многом помогло бы понять механизм усвоения (навыков, знаний). Таковые познания оказались бы чем-то вроде основного наследия данного биологического вида — наследия, «вспоминаемого» более или менее автоматически. Оно не сосредоточено в мозгу индивидуума, а передаётся непосредственно от структуры данного вида с помощью морфореzonанса. Кумулятивный опыт рода человеческого будет действительно включать архетипные формы, описанные швейцарским философом Карлом Густавом Юнгом¹⁸.

Как говорил сам Шелдрейк, некоторые аспекты гипотезы о формировании причинности напоминают элементы различных традиционных и оккультных систем, к примеру идю эфирного тела, концепцию о наличии групповой души у каждого вида животных и теорию акашных (эфирных) записей. Однако в нашем случае это строго научная гипотеза, которая должна быть проверена на опыте¹⁹.

«М-поля можно представить себе по аналогии с магнитными полями, которые имеют строение, хотя и невидимы. (Форма магнитных полей может быть продемонстрирована с помощью узоров из опилок, рассыпанных около магнита.) Морфогенетические поля посредством собственной структуры формируют развивающиеся клетки, ткани и организмы. К примеру, зародыш уха в человеческом эмбрионе как бы «отливается» по соответствующей матрице морфогенетического поля и т.д. Но что это за поля и откуда они берутся? Вот уже более 50 лет их природа продолжает оставаться загадкой, гипотетично и их существование. Однако я верю, что эти поля так же реальны, как электромагнитные и гравитационные физические поля, просто это новый вид поля с весьма примечательными свойствами. Подобно известным в физике полям, они связывают между собой сходные объекты в пространстве, но, сверх того, связывают их ещё и во времени. Идея состоит в том, что морфогенетические поля, которые формируют развивающееся животное или растение, происходят от форм, существовавших прежде особей того же вида. Эмбрионы как бы «настраиваются» на них. Процесс такой настройки называется морфореzonансом. Точно так же проявляется поле, организующее деятельность нервной системы животных того же вида; в своем инстинктивном поведении животные пользуются «банком памяти», или «совокупной памятью», своего вида»²⁰.

На обложке книги Шелдрейка помещены следующие слова: «Эта гипотеза о формирующей причинности могло бы опрокинуть многие наши фундаментальные представления о природе, деятельности мозга, сознания. Выдвигается предположение о том, что хранилищем памяти может быть вовсе не мозг, что она может передаваться непосредственно из её прошлых состояний путём морфореzonанса». Гипотеза Шелдрейка

может объяснить случаи параллельных изобретений, интуитивного знания, психомоторных навыков; очевидную «телесную память» о старых травмах; материнский и брачный инстинкты; силу ритуала и символов; возможность ускоренного обучения и развития; эффект «мозгового штурма»; голографическую реальность. Похоже, у природы есть тенденция передавать однажды полученные знания дальше. Особенность гипотезы Шелдрейка состоит и в том, что она определённым образом указывает на целенаправленность человеческого развития: все «мозги» работают на один банк, Космический Разум; всё лучшее — туда.

М-поля и морфореzonанс по сей день остаются гипотезой. Автор предлагает найти нечто новое, что до сих пор экспериментально не обнаружено. Это всё тот же таинственный и неуловимый «астральный свет» в новой «упаковке». Мы ищем и постулируем новые поля, не найдя ответа на многие вопросы, относящиеся к различным сторонам нашей физической реальности. Нас окружает море электромагнитных излучений, магнитных полей. Природа тонко чувствует малейшие изменения их параметров, а механизмы их влияния — неизвестны. Материя обладает тонкой структурой энергетических уровней, а назначение их до конца непонятно. Молекулярные структуры естественным образом обладают качеством узкополосных приемников и одновременно источников когерентного излучения, приемо-передающих антенн. Всё это прямо указывает на существование неких естественных коммуникаций, приемо-передающих каналов, виртуальной системы координат и т.п., которые, как мы предполагаем, свойственны всем клеткам и структурам живого организма. Эти свойства жизненно необходимы материи, без них бессмысленно развитие организмов, адаптация, и, возможно, видовая, родственная телепатическая избирательная связь, о которой говорит Шелдрейк.

Научные данные свидетельствуют о том, что любой биологический объект в процессе жизнедеятельности генерирует сложную картину физических полей и излучений. Их пространственно-временные характеристики несут важную информацию о состоянии органов и тканей человека. Люди по-разному трактуют смысл устоявшегося ныне термина «биополе». Одно нельзя отрицать: существует совокупность физических полей, создаваемых биообъектом, и эти поля неизбежно промодулированы процессами жизнедеятельности организма во взаимодействии с окружающей средой, а их совокупность может обладать новыми, по сравнению с каждым полем в отдельности, качествами, проявление которых мы и наблюдаем.

Несомненно также их влияние на окружающий мир; вполне возможно и то, что они же служат тем материальным субстратом, который

переносит мысли одних и внедряет их в сознание других. Это, как считал академик В.М. Глушков, вполне реально. Нужно только, чтобы создались условия для согласованного управления амплитудой, частотой и фазой тех излучений, которые индуцируются нервными клетками и белковыми молекулами. Если они возникают, то нет в принципе никаких препятствий для проявления направленного излучения, переносящего энергию на большие расстояния без существенного заглушения. Аналогичным образом, вызывая необходимые фазовые сдвиги колебаний, когда они восприняты соответствующими структурами мозга, и складывая их, можно выделять и усиливать слабые сигналы, пришедшие от некоего удалённого от принимаемой системы источника излучений. Когда же было установлено, что в животном мире действительно существуют и эффективно используются рецепторы электромагнитного излучения, имеющие тесный контакт, как с корой, так и с подкоркой, стало в какой-то мере обоснованным признание и феномена телепатии.

В конце прошлого столетия Джеральд Эдельман, лауреат Нобелевской премии, обнаружил протеины, названные «клеточсклеивающими молекулами», которые, как полагают, играют важную роль в эмбриональном развитии. Стволовые клетки – ещё одно звено в цепи управления жизнью – удивительное открытие последних лет.

Естественный отбор или разум?

Концепция астрального прообраза тела требует ответа на вопрос: кто или что создаёт его? *Тайная доктрина* отвечает: «Мироздание движимо и направляется изнутри повне... Почти бесконечный ряд иерархий разумных существ, каждая из которых исполняет свою миссию, направляет весь Космос, руководит им и одушевляет его. Они бесконечно разнятся по степени своего сознания и разума»²¹.

В *Тайной доктрине* мы читаем: «/Естественный/ отбор как Сила на самом деле есть чистой воды миф; особенно же, когда к нему прибегают для объяснения происхождения видов... Сам по себе «он» не может произвести ничего и лишь оперирует с предоставленным «ему» сырым материалом. Вопрос же заключается в следующем: какая причина – в сочетании с другими второстепенными причинами – производит «изменения в самих живых существах? Многие из этих второстепенных причин чисто физические, зависящие от климата, пищи и пр. Замечательно. Но за второстепенными аспектами органической революции нужно искать более глубокий принцип. «Самопроизвольные изменения» материалистов и «случайные отклонения»... не в состоянии объ-

яснить поразительную сложность и удивительные свойства, в частности, человеческого тела. *Причина, лежащая в основе физиологического изменения видов... есть подсознательный разум, пронизывающий материю* и, в конечном итоге, прослеживаемый до отражения Божественной мудрости...»²².

Альфред Рассел Уоллес, разработавший независимо от Дарвина теорию естественного отбора, открыто признавал её ограниченность. Он считал руководство со стороны «более высоких разумов... неотъемлемой частью великих законов, управляющих материальной вселенной». Он говорил также, что «естественным отбором невозможно объяснить художественный, музыкальный или любой другой эстетический талант, поскольку ни один из них не даёт никаких преимуществ в борьбе за выживание»²³.

А вот что пишет профессор Теодор Роззак о взглядах Уоллеса на естественный отбор: «Для него приспособляемость видов была, в сущности, консервативной и безынициативной. Она действует только по горизонтали... *Если бы эволюция действительно шла по пути выживания наиболее приспособившихся, то наша планета и по сей день была бы заселена /исключительно/ плодовитыми бактериями...* Но за этим Уоллес усматривает ещё и *дерзновенное движение по вертикали, которое толкает эволюцию к более высоким уровням сложности и разумности...* И это вертикальное получает импульс от духовного источника»²⁴.

Тайная доктрина указывает, что вертикальное движение возникает, главным образом, в стратегически важных точках эволюционного пути. Это подкрепляется современной теорией «прерывистого равновесия», которая показывает, что *дарвиновская теория постепенных изменений не подтверждается данными палеонтологии*. Биологическая эволюция жёстко сдерживает изменения. Авторами этой теории являются Стивен Джей Гуэлл и Нильс Эддредж (1972 г.). «Ньюсуик» за 3 ноября 1980 г. сообщает: «В настоящее время всё больше учёных склоняется к мысли о том, что на протяжении миллионов лет виды изменяются весьма незначительно, а потом вдруг быстро эволюционируют, как при квантовом скачке...»

Выдающийся антрополог Лорен Эйсли в книге «Пескончаемое путешествие» обсуждает эту теорию применительно к человеческому мозгу: «Как недавно заметил крупный специалист в области палеонтологии доктор Тилли Эдннджер, если человек проходил фазу питекантропа, то эволюция его мозга была явлением уникальным, не только по своим результатам, но и по скорости... Похоже, увеличение полушарий мозга не менее чем на 50% произошло, с геологической точки зрения,

практически мгновенно и не сопровождалось сколь-нибудь существенным увеличением размеров тела»²⁵.

Приведём представление Томаса Гексли, ведущего дарвиниста XIX столетия, о разуме. «Как я понимаю, главная догма материализма заключается в том, что во вселенной нет ничего, кроме материи и силы... Kraft und Stoff — сила и материя — выступают как альфа и омега существования... Того, кто не придерживается подобного взгляда, разные сторонники этой доктрины обрели на /Дантов/ ад, отведённый для дураков или лжеисповедов. Однако я во всё это существенно не верю... *Во вселенной есть нечто третье, а именно разум, который я не могу отнести ни к материи, ни к силе, ни к любой мыслимой модификации этих двух*»²⁶.

А вот мнение Фридмана Дайсона, профессора физики Принстонского исследовательского института, взятое из книги *«Бесконечное во всех направлениях»*²⁷: «Не думаю, что наша вселенная образовалась случайно. Я верю, что разум существует во вселенной в некоем очень реальном смысле. Вопрос в том, первичен ли он или это только случайное следствие чего-то ещё? Среди биологов, похоже, преобладает точка зрения, что разум возник случайным образом из молекул ДНК или чего-нибудь в этом роде. Такое представляется маловероятным. Более резонной кажется мне мысль, что *разум — это одна из первичных составляющих природы, а мы — проявление на современном этапе истории*. Дело здесь не только в том, что разум самодостаточен, а в том, что *это неотъемлемый компонент построения вселенной, и жизнь — это способ, коим природа наделяет разум возможностями, которых в противном случае у него не было бы*».

Далее в книге приводится высказывание профессора Гарвардского университета, Нобелевского лауреата по физиологии Джорджа Уолда (1985 г.) из лекции *«Жизнь и разум во Вселенной»*: «Я, как практически все биологи и большинство других людей, полагал, что сознание и разум — позднейший продукт эволюции животных. Но мне пришло в голову, что, наоборот, как раз *постоянное всепроникающее присутствие разума и вело материю в данном направлении*. И тут я обнаружил, что оказался в прекрасном обществе: идеи такого рода тысячелетиями существовали в древних восточных философиях. И некоторые выдающиеся исследователи, работавшие в области физики (в первой половине XX в.), пришли к таким же мыслям. Я обнаружил, что Эддингтон тоже говорит о приоритете разума над материей. Фон Вайцеккер, философствующий физик, говорит о том, что он называл принципом идентичности, в том смысле, что *материя и сознание — это аспекты-двойники реальности*»²⁸.

«Сущность существует извечно...»

Тайная доктрина утверждает: «Эзотерическая наука, подобно буддизму и брахманизму и даже Каббале, учит, что единая бесконечная и непознаваемая Сущность существует извечно, пребывая либо пассивной, либо активной в регулярной и гармоничной последовательности. В поэтической фразеологии Ману эти состояния именуются «днями» и «ночами» Брахмы; он либо «бодрствует», либо «спит»... Когда наступит период деятельности, согласно *Тайной доктрине*, в силу подчинения вечному и непреложному закону, происходит распространение этой Божественной сущности извне вовнутрь и изнутри вовне; и феноменальный или видимый мир есть конечный результат работы длинной цепи космических сил, последовательно приводимых в движение.

Подобным же образом, когда происходит возврат к пассивному состоянию, Божественная сущность сжимается, и результаты данного творения постепенно и последовательно растворяются. Видимый мир дезинтегрируется, материал его рассивается; и «тьма», одна-единственная, снова окутывает лик «бездны». Если воспользоваться метафорой из сокровенных книг, ещё яснее передающей эту мысль, — выдыхание «непознаваемой сути» рождает мир; вдыхание — приводит к его исчезновению. Процесс этот извечен, и наша пышущая вселенная лишь одна из бесконечного ряда, не имеющего ни начала, ни конца»²⁹.

Сэр Стивен Хокинг, занимающий в Кембридже ту же должность, которую занимал сэр Исаак Ньютон, считается ведущим физиком нашего времени. В своей популярной книге «Краткая история времени: от Большого взрыва до чёрных дыр» говорит, что поначалу принимал модель «открытой вселенной», которая обрекала космос на уничтожение. Но теперь и он, и его коллеги пришли к выводу, что вселенная непрерывно пульсирует: то расширяется, то сжимается — и этому нет ни начала, ни конца. Соответственно Большой взрыв — не первое и не единственное событие такого рода. Он отмечает: «Любопытно отметить ту особенность общего умонастроения, предшествовавшего 20-му веку, когда никто не задавался вопросом, расширяется вселенная или сжимается. Ибо тогда считалось, что либо Вселенная существовала всегда в неизменном состоянии, либо была создана в определённый момент в прошлом, примерно такой, какой мы наблюдаем её сегодня»³⁰. Модель пульсирующей Вселенной сегодня наиболее предпочтительна в научном мире.

Итак, в основе теории Большого взрыва лежит представление о том, что вселенная началась со взрыва «маленькой искры» материи, из которой в конечном счёте эманировали все звёзды и галактики. «Весь космос может быть сконцентрирован «в одной точке» — говорит *Тайная доктрина*³¹.

В свете новейших открытий теория Большого взрыва подвергается серьёзному пересмотру. Совсем недавно астрономы обнаружили нечто похожее на решётку из восьми галактик, расположенных на равных расстояниях друг от друга. «Эта огромная структура, названная «великий притягатель», отстоит от Земли на 150 миллионов световых лет, и её гравитационное притяжение непрерывно воздействует на Млечный путь и миллионы других галактик.

Это открытие подтверждает теории, обсуждавшиеся астрономами на протяжении ряда последних лет. Суть их состоит в том, что основные объекты Вселенной во много раз крупнее и сложнее, чем представляли себе астрономы. Галактики в зоне «притягателя» не разбегаются в стороны, как в остальной части вселенной, а все «падают» в некоторую область шириной в сотни миллионов световых лет. Поражает также скорость этого движения — 400 миль в секунду. Это свидетельствует о том, что нечто притягивает эти галактики... Астрономы отмечают, что некоторые из наблюдаемых галактик расположены по другую сторону Млечного Пути от этого притягателя — и, что показательно, тоже притягиваются к нему...»³².

До сих пор учёные могли лишь предполагать, что нынешнее «разлетание» миров и удалённых галактик во Вселенной, созданной Большим взрывом, в один прекрасный момент может приобрести обратный характер, и континент галактик «великого притягателя» придаёт вес этой теории. Впоследствии может оказаться, что эти недавно открытые огромные скопления галактик в действительности принадлежат к совсем другим вселенным, а не к так называемой вселенной Большого взрыва. Новая головоломка для учёных: отмечено ускорение в разбегании галактик.

Благодаря работам Джеймса Лавлока³³ и Линн Маргулис³⁴ мы теперь знаем, что Земля живёт самосогласованной взаимосвязанной жизнью, какую мы наблюдаем у живых организмов. Планетная жизнь, «биосфера», саморегулируема. Биосфера с большой точностью поддерживает солёность и кислотно-щелочной баланс в океанах, в течение миллионов лет сохраняет неизменным состав атмосферы с оптимальным для фотосинтеза и дыхания количеством кислорода и углекислого газа. Земля живёт благодаря Солнцу, поглощая энергию, необходимую для жизнедеятельности мириад живых существ и отражая излишек её в бездонные просторы космоса. Это и есть «гипотеза Геи», новая идея о том, что сама Земля — живая...»³⁵.

Тайная доктрина на сей счёт говорит: «Представление о том, что всё во Вселенной живое — одна из тех древних концепций, которые в нынешнем столетии возвращаются человеческому разуму, вследствие

освобождения его от антропоморфической теологии. Наука, правда, довольствуется тем, что фиксирует и постулирует признаки всеобщей жизни, но она ещё не настолько осмелела, чтоб хотя бы шепнуть: «*Antima Mundi!*». Представление о «кристаллической жизни», рассматриваемое теперь наукою, было бы осмеем полвека тому назад... Даже склоняя на все лады термины «сила» и «энергия», наука вряд ли сможет долго игнорировать тот факт, что всё, в чём присутствует жизнь, – живое, будь то атомы или же планеты»³⁶. Точка зрения лауреата Нобелевской премии Брайана Джозефсона, профессора физики Кембриджского университета, во многом совпадает с этим утверждением. В одном из интервью он замечает: *«Каждый атом материи может обладать элементами сознания и эволюционировать по направлению к высшим уровням подобно земным биологическим формам... Физики, склонные считать материю безжизненной и механистичной, находятся на ложном пути. Похоже, что на самом тонком своём уровне материя ведёт себя скорее как нечто биологическое и живое. В основе явлений, которые мы обычно наблюдаем, и даже тех, что изучают в физике, могут лежать жизнь и разум... Вся материя, похоже, обладает таинственной целостностью, либо единством, которое учёные не могут объяснить, но о котором часто говорится в разных восточных религиях»*³⁷. Это ещё раз подтверждает основополагающий принцип *Тайной доктрины* о возможности синтеза науки, религии и философии. Идея, что природа проявляет разум, выглядит весьма далёкой от преобладающего ныне среди учёных представления о том, что случайность и произвол царят и в субатомном мире, и в безбрежных просторах космоса, где прямо на наших глазах рождаются и гибнут вселенные.

Английский учёный Роджер Пенроуз убеждён, что «ка любой интерпретации квантовой механики в её нынешнем виде всё равно остаются неразрешимые загадки». Он полагает, что в будущем «квантовая механика претерпит радикальные изменения» и будут открыты глубочайшие законы, которые объяснят даже великую тайну человеческого сознания, равно как и поведение атомных частиц, кажущееся сейчас хаотичным»³⁸.

На этот счёт *Тайная доктрина* утверждает: *«Каждый атом, подобно монаде Лейбница, – сам по себе маленькая вселенная»*³⁹.

Можно ли найти идею более прекрасную, чем та, согласно которой разумная жизнь универсальна и пребывает во всём, от галактики до атома, а мёртвой материи не существует. «Камень становится растением, растение – животным, животное – человеком, человек – духом, и дух – Богом»⁴⁰ – это древний каббалистический постулат. Если эта идея верна, то в ней содержится разгадка великой загадки обитаемости миров.

Результаты исследования доставленных астронавтами образцов лунных пород ошеломили учёных: возрастом они оказались старше всего, что когда-либо было найдено на Земле.

Тайная доктрина признаёт Логос, или совокупного «Творца» Вселенной; *Demi-urgos* («Демийурз» – греч. мастер, ремесленник, творец) – в том смысле, в каком говорят о «зодчем» как о «творце» здания, хотя сей зодчий сам не притронулся ни к одному камню его, но, начертав план, предоставил весь ручной труд каменщикам; в данном случае план был начертан Представлением (Мыслеосновой) Космоса, а труд построения был предоставлен Множествам разумных Сил⁴¹.

На рубеже XX в., как и предсказывала *Тайная доктрина*, покров природы действительно оказался прорван, позволив проникнуть невообразимо глубоко и в мельчайшие, и в величайшие царства природы. Последуем и мы за самыми интересными перипетиями научного поиска, памятуя о всех напутствиях восточных мудрецов и их последователей.

* * *

Примечания к гл. 2:

1. *Блаватский, Е.П.* «сфинкс девятнадцатого века» – так называли эту великую личность – автор фундаментальных философских трудов: «Разоблачённая Изида», «Тайная доктрина» и др. С жизнью и творчеством Блаватской Е.П. более полно можно ознакомиться в книге Сильвии Крэнстон «Е.П. Блаватская». Изд-во «Лигама», Рига, 1999.

2. *Blavatsky, H.P.* The Secret Doctrine (S D): The Synthesis of Science, Religion, and Philosophy. В 2 т. Los Angeles: The Theosophy Company. 1982. v.1, p. 519–20 (Перев.: *Е.П. Блаватская*. Тайная доктрина. – СПб.: Кристалл, 1998. Т. 1, 2).

3. *Hawking, S.* A Brief History of Time: from the Big Bang to Black Holes. NY: Bantam Books, 1988. С. 158, 160.

4. *Heisenberg, W.* // Science. 1976. С. 1165.

5. (S D) v.1, p. 507–8.

6. (S D) v.1, 2. p. 55; 93.

7. *Service, S.G.* The Einstein Theory of Relativity. NY. E.M. Radimann, 1928. С. 48.

8. (S D) v.1, p. 623.

9. *Е.П. Блаватская*. Разоблачённая Изида. – М.: Эксмо-Пресс, 2001. т.1. С. 198.

10. (S D) v.1, p. 2. p. 672.

11. *Hoyle, F.* The Theosophist. 1982. Апрель, с. 219. *Хоил, Фред (Hoyle, Fred)* – английский астроном, физик – противник теории Большого взрыва. Широко известно его высказывание о том, что вероятность случайного образования ДНК столь же низка, как и сборка «Боинга» из хлама автомобильной свалки под действием урагана.

12. (S D) v.1, p. 2, p. 149.
13. (S D) v.1, p. 219.
14. Judge. The Ocean of Theosophy. Гл. 5. С. 39.
15. Judge. Echoes of the Orient: A Broad Outline of Theosophical Doctrines // Echoes of the Orient. Т. 3. С. 44–48.
16. Buzz, H.S. Blue-print for Immortality: The Electric Patterns of Life. 5-е изд. Great Britain: C.W.Daniell Co. 1991.
17. Sheldrake, R. A New Science of Life: The Hypothesis of Morphic Resonance. Rochester, Vermont: Park Street Press, 1995.
18. Там же. С. 356–7.
19. Sheldrake, R. The Hypothesis of Formative Causation // The American Theosophist. 1982. Ноябрь. Т. 70. № 10. С. 360.
20. Там же. С. 356–7.
21. (S D) v.1, p. 274–5.
22. (S D) v.2, p. 648–9.
23. Wallace, A.R. Contributions to the Theory of Natural Selection. NY: Macmillan. 1870. С. 360.
24. Манас. 1982. 16 июня. С.1.
25. Eiseley, L. The Immense Journey. NY: Vintage, 1957. С. 94.
26. Huxley, T. Some Essays on Controversial Subjects. NY: Appleton, 1892. С. 27. 171–8.
27. Dyson, F. Infinite in All Directions. NY: Harper, Row, 1988.
28. Wald, G. Life and Mind in the Universe // Theosophical Research Journal. 1986. Июнь. С. 43.
29. (S D) v.1, p.1, p. 3–4, а также см. Разоблачения Изида. Т.1, С. 264–265.
30. Hawking, S. A Brief History of Time. С. 5–6.
31. (S D) v.1, p.1, p. 489.
32. Galactic Changes Startle Astronomers // New York Times/ 1990/ 26 февраля.
33. Лавлок, Джеймс (Lovelock, James) – английский химик и изобретатель.
34. См.: Маргулис, Линн (Margulis, Linn). *Symbiosis in Cell Evolution*. New York: W.H. Freeman, 1981; *Margulis, Linn. Sagan, Dorian. What is Life?* New York: Peter Nevraumont Inc., 1995.
35. Лавлок, Джеймс. Г-ся – новый взгляд на жизнь Земли. Изд-во Оксфорд-университета. 1979.
36. (S D) v.1, p. 49.
37. Интервью с Б. Джозефсоном: Detroit Free Press. 1983. 25 октября; перепеч.: The Eclectic Theosophist. San Diego, CA, 1984. Май – июнь. С. 5.
38. Penrose, R. The Emperor's New Mind. Oxford: Oxford University Press. 1989. С. 226, 280, 298, 402.
39. Blavatsky, E.P. Cosmic Mind // Lucifer. C/ 89 BCW 12, 136.
40. (S D) v.1, p. 246.
41. (S D) v.1, p. 279–80.
42. Гуревич, А., Гуревич, Л. Введение в учение о митогенезе. М.: Медгиз, 1948.

Глава 3

«Мост» на суперструнах

«Чудеса не противоречат законам природы. Они противоречат лишь нашим представлениям о законах природы».

Епископ Августин «Блаженный» Аврелий (354—430).

Вот так просто и понятно разрешил вечную проблему соотношения науки и чуда епископ Августин «Блаженный» 1600 лет назад. К этому можно добавить только то, что природа наших знаний, к сожалению, такова, что мы никогда не получим окончательно суть, которая не являлась бы проявлением чего-то... Чудеса начинаются там, где обрываются, ускользают от нас причинно-следственные связи явлений.

Начало третьего тысячелетия. Учёные создали представление о нашей физической реальности от микрокосма кварков и электронов до макрокосма планет, звёзд и галактик и показали, что материей управляет несколько основных сил: притяжения, электромагнитные, слабые и сильные ядерные силы.

Вселенная начала своё существование около 13 млрд. лет тому назад. Возраст галактики Млечный путь, определённый по содержанию бериллия, составляет 12600 ($\pm$ 800) млн. лет. 4,5 млрд. лет тому назад осколки взорвавшейся звезды, сверхновой, сконцентрировались в нашу Солнечную систему. На протяжении последующих нескольких сотен миллионов лет по причинам, которые, вероятно, никогда не станут известны, одноклеточные организмы, содержащие хитроумные молекулы, называемые ДНК, появились на всё ещё «адской» Земле. Эти «адамовы микробы» дали жизнь и многообразие, путём естественного отбора, удивительному набору более сложных существ, включая *Homo sapiens*. Вероятно, этот миф, сотворённый учеными, будет жизнеспособным ещё долго, так как у нас вряд ли возникнет лучшее представление о том, как появилась Вселенная и что лежит за её границами. Учёные перепрыгнули через тот факт, что остались без ответа вопросы: кто родители Адама и Евы, что было раньше — яйцо или курица, — и продолжают поклоняться Его Величеству Случаю.

Но смириться с тем, что «реальность непознаваема», учёные не могли.

Некоторые современные физики склонны полагать, что самые сложные вещи в этом мире являются просто-напросто проявлением одного. Силы. Сущности. Энергетической петли., извивающейся в 11-мерном пространстве... Или тех самых «вибраций», о которых неустанно, на протяжении тысячелетий твердят все религии, берущие начало на Востоке., мистики, мудрецы...

Фритьоф Капра – американский физик и философ:

«Я с удивлением наблюдаю, как выводы современной теоретической физики всё более и более смыкаются с воззрениями восточной мистики».

Первым современным искателем Ответа был Альберт Эйнштейн. В последние годы жизни он пытался сформулировать теорию, которая соединила бы квантовую механику и его теорию относительности. Целью такой теории было определить, стало ли рождение Вселенной неизбежным или, как он предполагал, «у Бога имелся какой-то выбор при Сотворении Мира?». Современники Эйнштейна без энтузиазма отнеслись к чудачествам стареющего гения.

Но в 70-е годы ситуация изменилась. Учёные последовали логике Джеймса Кларка Максвелла, который в 1865 году сумел объединить две частные теории, с помощью которых описывали электрические и магнитные силы. Согласно уравнениям Максвелла, в электромагнитном поле, составленном из двух полей, могут существовать волнообразные возмущения, которые распространяются с постоянной скоростью, как волны на поверхности пруда. Во-первых, физики показали, что как электричество и магнетизм являются аспектами одной силы, точно так же электромагнетизм и сила слабых ядерных взаимодействий суть проявления скрытой «электрослабой» силы. Во-вторых, разработана также теория сильных ядерных взаимодействий, соединяющих протоны и нейтроны в ядрах атомов. Эта теория, квантовая хромодинамика, утверждает, что протоны и нейтроны состоят из ещё более элементарных частиц, т.н. кварков. Кварк – это чисто математическая конструкция. У него нет смысла, кроме его математического определения. Свойства кварка – *очарованность, цвет, странность* – математические свойства, не имеющие аналогов в макроскопическом мире, который мы населяем. За открытие объединяющего порядка среди пугающего разнообразия частиц в потоке, льющемся из ускорителей, Мюррей Гелл-Манн¹ в 1969 году получил Нобелевскую премию. Теория кварков Гелл-Мана была широко продемонстрирована на ускорителях и остаётся краеугольным камнем стандартной модели физики частиц. Кстати, свою систему классификации частиц учёный назвал в шутку «восемь дорог к истине», в соответствии с буддийским учением. Теория электрослабой силы и квантовая хромодинамика вместе составляют стандартную модель физики элементарных частиц.

Воодушевлённые успехом, ученые ударились в поиск более глубокой теории, вышли за пределы стандартной модели. Они руководствовались желанием достичь более полной симметрии. В поисках теорий с более глубокими симметриями теоретики стали обращаться к измерениям более высокого порядка. Точно так же, как космонавт, поднимающийся над двумерной плоскостью Земли, может лучше понять её глобальную симметрию, так и теоретики различают симметрии более высокого порядка, лежащие в основе взаимодействия частиц.

Одна из насущных проблем в физике частиц возникла из определения частиц как точек. Как деление на ноль ведёт к бесконечности и, таким образом, к бессмысленному результату, так и расчёты, включающие подобные точкам частицы, часто заканчиваются чушью. Создав стандартную модель, физики смогли просто выкинуть эти проблемы. Но относительность Эйнштейна, с её искажениями пространства и времени, казалась, требовала более радикального подхода.

В начале 80-х многие поверили, что такой подход найден и представляет его теория суперструн. Эта теория заменила подобные точкам частицы крохотными энергетическими петлями, которые исключали абсурдности, возникающие при расчётах.

Как вибрация струны скрипки порождает различные звуки, так и *вибрация этих струн* может генерировать все силы и частицы физического космоса. Суперструны могли устранить и одну из трудностей физики частиц: возможность того, что не существует никакого окончательного основания для физической реальности, а есть только бесконечная последовательность всё меньших и меньших частиц, вставленных одна в одну, подобно матрёшкам. В соответствии с теорией суперструн существует фундаментальная шкала, за которой все вопросы, касающиеся пространства и времени, становятся бессмысленными. В конце 80-х выдающийся математик **Эдвард Виттен** создал теорию, заимствованную из топологии и теории квантового поля, которая позволяет математикам открывать глубокие симметрии между жутко запутанными узлами высоких мерностей. За это он получил в 1990 году самую престижную награду в математике — Филдсовскую медаль. Теория предсказала силу тяжести. Тяжесть — следствие теории суперструн.

Вместе с тем существуют бесчётные возможные версии, и теоретики не могут узнать, какая из них правильная. Более того, думают, что суперструны существуют не только в четырёх измерениях, в которых живем мы, но также и в семи дополнительных измерениях, которые некоторым образом «упакованы» или сжаты в бесконечно малые шарики в нашей Вселенной. В конце концов, струны также малы в сравнении с протоном, как протон в сравнении с Солнечной системой. В некотором смысле они более отдалены от нас, чем квазары, маячащие у дальнего

края видимой Вселенной. Сверхпроводящий суперколлайзер, который, как надеются, должен привести физиков гораздо глубже в микрокосм, чем любой другой предшествующий ускоритель частиц, составил бы 90 километров в диаметре. Для того, чтобы исследовать косм, в котором, как думают, находятся суперструны, физикам придётся строить ускоритель частиц размером в 1000 световых лет в окружности. И даже ускоритель таких размеров не позволит нам увидеть дополнительные измерения, в которых существуют суперструны. Вот почему столь противоречивы отзывы и неоднозначное отношение к данной теории.

Эдвард Виттен:

«Никто по настоящему не вник в теорию, и могут пройти десятилетия до того, как она даст точное описание природы... Теория слишком красива, чтобы быть неправильной».

Шелдон Глэшоу – Нобелевский лауреат²:

«Те, кто работает над суперструнами и другими общими теориями, больше не занимаются физикой, потому что их размышления вышли даже за пределы любого возможного эмпирического теста... Когда физика частиц выходит за косм эмпирического, она может опуститься до скептицизма и в конце концов до релятивизма... Впервые со времён средневековья мы видим, как может закончиться наш благородный поиск, когда вера ещё раз заменит науку».

Мюррей Гелл-Ман:

«Теория суперструн будет, вероятно, подтверждена как окончательная, фундаментальная теория физики в начале следующего тысячелетия».

Мичио Каку – физик:

«Наступит день, когда прогресс в струнной теории позволит нам посетить другие Вселенные и путешествовать во времени».

Джон Хоган – физик, корреспондент «Сайентифик Америкен»:

«Я говорил о суперструнах со многими физиками, но ни один не помог мне понять, что такое суперструна. Насколько я могу судить, это не материя и не энергия; это некая древняя математическая штука, генерирующая материю, энергию, пространство и время, но в нашем мире ничему не соответствующая... Настоящее знание теории суперструн, конечно, заключено в строгой математике, поддерживающей теорию».

Ну вот и всё о волнах или, если хотите, о вибрациях. Видите какую-нибудь разницу? Я – нет. В заключение хочу сказать, что наиболее весомую поддержку своей собственной позиции по этому вопросу я обнаружил в книге **Стивена Хокинга** «Краткая история времени» (1988). Как итог своих пространных рассуждений об устройстве мира, в конце книги этот весьма авторитетный и мужественный учёный сказал буквально следующее: «Квантовые теории являются детерминированными в том смысле, что они указывают закон изменения волн со

временем. Поэтому, зная характеристики волны в один момент времени, мы можем рассчитывать, какими они станут в любой другой момент времени. Элемент непредсказуемости и случайности возникает лишь при попытках интерпретации волны на основе представлений о положении и скорости частицы. *Но в этом-то возможно и заключается наша ошибка: может быть, нет ни положений, ни скоростей частиц, а существуют одни только волны. И ошибки именно в том, что мы пытались втиснуть понятие волны в наши заскорузлые представления о положениях и скоростях, а возникающее несоответствие и есть причина кажущейся непредсказуемости».*

Вот так.

Дэвид Бом: «Реальность – иллюзия, симфония волновых форм».

Так что же в основании мироздания? Вибрации струн – абстрактных, но закономерных, математически выверенных; вибрации, порождающие всё сущее, а заодно и пространство и время, заполняющие иерархию несонзируемых микро- и макрокосмов.

Ну что ж, как говорят математики, что и требовалось доказать.

Вот такой «мост» на суперструнах выстроили и перекинули через ту самую реку, двумя берегами которой являлись до сих пор наука и религия, теоретики во главе с Эдвардом Витгенем. «Опорами» ему служат атланты науки: Исаак Ньютон, Джеймс Максвелл, Макс Планк, Нильс Бор, Альберт Эйнштейн, Вернер Гейзенберг, Поль Дирак, Эрвин Шрёдингер, Стивен Вайнберг, Абдус Салам, Шелдон Глэшоу, Мюррей Гелл-Манн..., а в основании фундамента, надо признать, – восточное знание, мудрость, мистика или что-то ещё, в общем синтез религии и философии...

Для полноты картины нельзя обойти здесь и другое направление в научном осмыслении мироздания – **вопросы хаоса, сложности и искусственной жизни**. Важно то, что теория хаоса предлагает начала науки структурного изоморфизма физической вселенной, сред обитания живых организмов, организации мозга и потоков и вихрей сознания, поскольку на всех этих уровнях реальности должны действовать одни и те же принципы самоорганизации. На сегодняшний день занимающиеся хаососложностью учёные создали несколько сильных метафор: фракталы, эффект бабочки, грань хаоса, самоорганизованная критичность, искусственная жизнь, но они ничего не сказали нам существенно нового о мире, который одновременно является конкретным и истинно удивительным – в положительном и отрицательном смысле. Они слегка расширили границы знания в определённых областях и более чётко очертили границы знаний в других местах. Но у них не будет никаких великих идей во взглядах на природу – конечно, никаких, достойных сравнения с дарвиновской теорией эволюции или кван-

товой механикой. Они не дадут никаких важных поправок для нашего мира реальности или нашего понимания акта творения. Они не найдут то, что Мюррей Гелл-Ман называл «что-то ещё».

Законченная современная теория — может быть, определённая сумма по всем *историям*, которые, интерферируя друг с другом, создают нашу реальность (в каком-то смысле наиболее вероятную) с её прошлым и будущим. Но для того чтобы теория была формально последовательной, надо отказаться от обычного времени. Для описания возможных историй вселенных приходится переходить от реального времени к мнимому. Это, так сказать, передний край движения научной мысли. Но и здесь, как видите, под категорией *истории* понимают некие волновые процессы и приходят к некой интерференционной картине, подобие той, о которой мы говорили в первой главе.

Для тех, кого не утомили тонкости мироздания, добавлю, что фрактал — понятие, введённое в 1975 году американским учёным Мандельбротом, — класс естественных и искусственных топологических форм, главной особенностью которых является самоподобная иерархическая организованная структура... Считается, что «структурирование физических полей развивалось по врождённому (фрактальному) принципу самоподобия, по этому же принципу шло и развитие Космического разума — начала всех начал...».

Для всех остальных приведу в заключение слова из книги известного философа Пауля Фейерабенда³. На страницах книги «Убивая время», опубликованной в 1995 году, которую Фейерабенд писал в последние дни жизни, он сделал вывод, что *любовь — это всё, что имеет значение в жизни*.

Вот на этой оптимистической ноте можно и закончить вводную часть нашего повествования, цель которой — на пороге третьего тысячелетия — очертить состояние религиозной, философской и научной мысли в вопросах мироздания и основную интригу — выход на волновую концепцию всего сущего. Далее об этом и другом подробнее, от простого к сложному.

* * *

Примечания к гл. 3:

1. Гелл-Ман, Мюррей (Gell-Mann, Murray). The Quark and the Jaguar. New York: W.H. Freeman, 1994.

2. Глэшоу, Шелдон (Glashow, Sheldon) — физик, философ, зав. кафедрой физики в Гарвардском университете. Лауреат Нобелевской премии (совместно со Стивеном Вайнбергом и Абдусом Саламом) за создание теории объединения электромагнитного и слабого ядерного взаимодействий.

3. Фейерабенд, Пауль (Feyerabend, Paul) — философ, родился в Вене, учился в Англии, работал в Беркли, США. Kit: Killing Time. Chicago: University of Chicago Press, 1995; Against Method. London: Verso, 1975.

Часть II

ЧЕЛОВЕК – ЧАСТЬ МИРОЗДАНИЯ



Может быть, где-то здесь затерялся ответ на вопрос:
в чём же состоит Великий смысл нашего существования?
«Таинственный глаз» смотрит на нас с самого края Вселенной
(Белый карлик МуСп 18).

Снимок сделан с помощью орбитального телескопа «Хаббл»

Человек и среда обитания

«Биология, возможно, не преуспела до сих пор в понимании наиболее основных функций из-за того, что она концентрировала своё внимание только на веществе в виде частиц, отдаляя их от двух видов материи — воды и электромагнитного поля».

А. Сент-Дьёрдьи¹

Человек — это Вселенная». «ближний космос» — говорили древние. Справедливость этого образного сравнения шаг за шагом постигают учёные и поражаются, какие бездны открываются перед их взором.

Проще уяснить суть предмета или явления, когда известен его замысел, цель. Цель Мироздания неизвестна. Многое говорит о том, что некий Великий Замысел должен существовать. Человечество пытается понять его на протяжении тысячелетий. Не прекращаются попытки восстановить цепь исторических событий, объяснить зигзаги и катаклизмы эволюционного процесса, однако ответа на главный вопрос нет и пользы. Главный вопрос разбит на множество отдельных вопросов, и им несть числа. Каковы начальные условия творения: какие космические и геоклиматические условия послужили колыбелью зарождающейся жизни? Как эти условия отразились на её формах? Существует ли некий изначальный проект, а затем и некие «строительные нормы и правила»? Что определяет границы жизни и «регламент» её существования? Не здесь ли берут начало системные болезни, деградация и очередная катастрофа? Всё ли опасное и критическое держим мы в поле зрения? Не упускаем ли мы чего? Можно ли положиться на пять наших органов чувств? Вопросы, вопросы... и очень робкие ответы.

Однако пока существует жизнь, есть надежда. Вдоволь пофилософствовав, возвратимся на грешную землю. Следующий шаг нашего исследования — целостный живой организм, органы и системы жизнеобеспечения и, конечно, живая клетка... Обратим внимание на то, что электромагнитная (волновая) природа материи прослеживается и на более высоких уровнях эволюции. Но как, в чём это проявляется?

«Колыбель» эволюции

Эволюционная теория утверждает, что на определённом этапе развития материи, молекулы самопроизвольно организовались в живую клетку, обладающую функциями жизнеобеспечения и воспроизводства, следования видовых и индивидуальных признаков. Теоретически это возможно, однако вероятностные оценки данного процесса вызывают серьёзные сомнения, особенно в части самопроизвольного возникновения ДНК и всего механизма обработки и передачи наследственной информации и, конечно же, развития архисложного организма из одной клетки. И уж совсем беспроектным выглядит наше знание в части формирования и функционирования сознания, разума... Здесь вопросов больше чем ответов.

Надо сказать, что противоречия сопровождают теорию эволюции со дня её рождения. В полном соответствии с философской концепцией о единстве и борьбе противоположностей эволюционная идея в виде фундаментального труда Чарльза Дарвина «Происхождение видов...» родилась одновременно со своей противоположностью вторым законом термодинамики Карло – Клаузиуса. Полная оптимизма теория Дарвина, отдавшись на волю стихии, без парусов и ветрил, полагаясь всецело на мудрость «Его Величества Случая», взяв на вооружение лишь агрессивность и изменчивость, увлекала земную жизнь из хаоса к вершинам сложности и совершенства; в то время как теория К. Клаузиуса предвещала непрерывную дезорганизацию или разрушение изначально созданной структуры, движение к хаосу и «тепловую смерть», т.е. указывала противоположное направление естественного развития.

Однако факт остаётся фактом: движение от простого к сложному, от более вероятного к менее вероятному – существует. Движение от состояния с большей энтропией к состоянию с меньшей энтропией допускается физическими законами в термодинамически открытых подсистемах как флуктуации на фоне динамического равновесия закрытой системы. В частности, на Земле, в биосфере, при постоянном притоке энергии (солнечной), в процессе её использования, переработки и накопления, реализуется такой процесс, который именуется нами эволюцией. Более того, всё выглядит таким образом, что *развивающимся организмам присущи некая целеустремлённость – стремление к осуществлению заложенной в каждом из них цели, и указывает на то, что мы имеем дело не со случайной неустойчивостью, а наблюдаем направленное смещение динамической неустойчивости в сторону усложнения организации при взаимодействии объектов с ок-*

ружающей средой. Пришлось корректировать эволюционную теорию. Возникла теория *омогенеза* – теория развития по твёрдым законам, в отличие от эволюции путём случайностей, предложенной Дарвином. Её сторонники (Л.С. Берг² и др.) отводят естественному отбору и влиянию борьбы за существование второстепенное значение. Основным законом эволюции, по их мнению, это автономический *ортогенез*, или внутренне присущая живому организму сила, действующая независимо от внешней среды и направления в сторону усложнения морфофизиологической организации. Здесь решающее значение в определении направленности эволюции придают внутренним факторам организма – либо материальным, либо нематериальным, но заложенным изначально в генетическом коде или в общих физико-химических особенностях. *Изначальная целесообразность* (по Бергу) *обусловлена стереохимическими свойствами белков протоплазмы*(!). Спустя 17 лет после издания своего знаменитого труда Дарвин говорил: «Помоему, я сделал одну большую ошибку, что не признал достаточного влияния прямого воздействия окружающего, т.е. пищи, климата и пр., независимо от естественного отбора».

Величайшее разнообразие форм жизни и при этом удивительная выдержанность общего направления эволюции предполагает не только случайности, но и некоторые силы, устремляющие древо жизни вверх.

Д. Пэлж – английский естествоиспытатель:

«Достаточно самого короткого размышления, чтобы сразу почувствовать, что естественный отбор есть один из самых могучих деятелей в процессе прогрессивного развития; но чего нельзя никак допустить, это – того, чтобы естественный отбор сам по себе мог быть причиной прогрессивного развития органической жизни, совершающегося в определённом порядке, хотя бы это развитие шло миллионы веков».

Р. Том:

«Строго случайный характер мутаций представляет собой одну из догм современной биологии».

Существует некий закономерный механизм ускорения. Если не считать, будто все способности живой материи заложены изначально, в «день творения», то надо согласиться с тем, что этот механизм должен непрерывно подпитываться, пополнять запасы энергии и сложности. Иначе тотчас бы началась деградация. Какие земные или космические силы движут эволюцию, заставляя её подниматься с одной ступени на другую, наперекор извечному стремлению неживой материи к упрощению, тепловому равновесию, к состоянию с максимальной энтропией и минимальной сложностью?

Д.А. Соболев (1924):

«Речь может идти либо о Всевышнем Разуме, направляющем волею своей все малые и большие процессы в мире, либо о взаимосвязанном и взаимозависимом движении в рамках одного организма, машины, подчиняющихся одним законам».

Представить себе такую законченную всеобъемлющую структуру, своеобразную организованность нашего бесконечного открытого мира, определяющую и направляющую всю земную жизнь, трудно. Но если попытаться это сделать, опираясь на последние научные и философские концепции и гипотезы, то получится что-то вроде многоуровневой широкодиапазонной голографической полевой структуры, непрерывно генерирующей и транслирующей энергию и информацию, источником которых являются суперструны, вакуум. Остаётся вопрос о том, кто всё это создал? И мы опять возвращаемся к размышлениям о Высшем Разуме и Власти.

Л. Полинг - дважды лауреат Нобелевской премии:

«Жизнь может получать из среды всё, за исключением упорядоченности и специфичности, которые присущи ей самой».

Любой природный объект, открытый внешнему миру, находится под энергетическим и информационным воздействием окружающей среды. Он может «излучать» энергию и информацию, сам может «впитывать» их извне или обмениваться со средой, периодически получая энергетическую и информационную «пищу» и возвращая её в иных формах. Какие физические процессы лежат в основе такого взаимодействия, обмена? Мутации выглядят закономерно, потому что управляются средой (её изменениями), которые односторонне воздействуют на молекулы, охватывают множество особей. Эволюционные изменения каким-то образом проникают на молекулярный уровень. Усложняющиеся молекулы, получая энергию и информацию из окружающей среды, приобрели свойство не только поглощать, но и излучать энергию и информацию. Остаётся признать направленные воздействия, идущие из внешней среды в организм, клетку, генетическую молекулу, а затем и установить движущие силы и закономерности подобных воздействий. Они должны, в конце концов, достигая молекулярного уровня, закономерно изменять, уточнять и усложнять «генетическую память», дополнять перечень лучших свойств, позволяющих живым существам противостоять потоку хаоса. Мы наблюдаем, что многолетние изменения солнечной радиации запечатляются в живом веществе и гидросфере, и на многие миллионы лет в горных породах, в системе «памяти Земли». Внешние воздействия, даже очень слабые, способны коренным образом нарушить деятельность сложившейся экосистемы подобно тому, как некоторые виды живых

сущестъ, наиболее приспособленные к определённым условиям, вымирают при незначительных изменениях внешней среды. Одно представляется бесспорным: *этот мир изменчив не случайно, а закономерен*, и это позволяет нам размышлять об эволюции, в которой конкретно воплощена идея времени и бесконечности, и постоянного движения, и удивительных превращений природы. Главная загадка эволюции вовсе не в том, что живые существа изменяются, а именно в целенаправленности изменений, в приобретении принципиально новых свойств, не сводимых к самосохранению. Возможно, в биосфере вырабатываются химические соединения, имеющие оригинальный химический состав или отличающиеся структурой либо каким-то особым состоянием атомов и т.п.; или, возможно, это даже электромагнитные волны. Всё говорит о том, что *«механизм памяти» откликается только на направленные, упорядоченные (когерентные) воздействия извне. При хаотических, неупорядоченных воздействиях система сохраняет устойчивость и практически не меняется. Тепловые воздействия, связанные с проявлением статистических закономерностей, способны вызывать лишь случайные мутации; тепло — это в лучшем случае энергия, с точки зрения информации — это шум*. Пока биологи активно изучают вещества, вызывающие химические мутации, и высокоэнергетические излучения, вызывающие радиационные повреждения, без внимания остались электромагнитные волны низких частот.

Эволюция выглядит не как проявление хаоса и случайности, а порядка. Это номогенез — направленное закономерное создание новых форм, видов, биосистем. Причём у низших организмов развитие в большей степени определяется физико-химическими факторами среды, в то время как у более высокоразвитых организмов главное значение приобретает подключение развитых органов и особенно мозга. Немалую роль, конечно, играют статистические, случайные процессы, у которых свои закономерности. Сам факт прогрессивной, или как говорят, негэнтропийной, эволюции очевиден.

Слагаемыми эволюции являются: *изменчивость, самосохранение и естественный отбор*. Обратим внимание на ключевые, на наш взгляд, моменты.

Изменчивость определяется дрейфом генов, мутациями. Право, наибольшие шансы на жизнь в непрерывно меняющемся мире имеют только системы, способные к изменчивости — колебательные системы, процессы и объекты. Вот почему *жизнь протекает в гармонии колебательных процессов: в молекулах, в клетках, обществе и природе. Появление, расцвет и вымирание видов — это тоже волны; подобные «волны жизни» сопровождают всю историю жизни на Земле*.

Самосохранение, стремление не терять приобретённую структуру, организацию – одно из главных свойств жизни. Без сохранения, закрепления приобретённых свойств, нет поступательного, прогрессивного движения, эволюции; и в то же время, чтобы сохранить устойчивость, живое вещество обречено на эволюцию хотя бы из-за необходимости приспосабливаться к изменениям окружающей среды. Иными словами, мы наблюдаем движение от одного положения динамического равновесия к другому (временному согласию с окружающей средой), путём флуктуаций – «отклонений от нормы».

Естественный отбор ассоциируется прежде всего с принципом: выживает сильнейший. С этим всё более-менее ясно. А что определяло и направляло развитие материального мира на более ранних этапах: «конструирования» молекул, клетки, мозга, организмов? Только ли случай? А ведь случайные события, можно сказать, и «не совсем случайные». Случайные события подчиняются законам статистики. Классическое распределение Пуассона имеет чёткий максимум и симметрию формы. А это уже элемент порядка. Любая неоднородность в поле случайных величин – это уже выделенное направление. А сколько таких выделенных направлений определяло жизнь «я колыбели»? Любой градиент плотности, концентрации, температуры, давления и т.п. – это уже направление (рамки) развития, выбора, отбора. А в начале вселенского процесса, видимо, были гравитация, геомагнитное поле, реликтовое излучение..., скудный набор химических элементов и некие Законы. Значит, чистой случайности не было изначально? В полной ли мере мы понимаем, к примеру, смысл и роль магнитного поля Земли на стадии формирования жизни? Не оно ли является виновником в создании асимметрии, выделенного направления биохимическим процессам, а значит, и магистрального направления естественного отбора? Наконец, какова роль в этом процессе «кластера» физических законов природы? А значит, ещё один философский вопрос: что было раньше – физические законы или эволюция? Ответ вроде бы ясен. Мы наблюдаем закономерность во всём, неясно только с границами применимости законов. Тогда вопрос посложнее. Кто сформулировал эти законы и какую власть надо иметь, чтобы подчинить этим законам всё мироздание?

А. Сент-Дьёрдьи пришёл к очень важному выводу: *«Биология, возможно, не преуспела до сих пор в понимании наиболее основных функций из-за того, что она концентрировала своё внимание только на веществе в виде частиц, отдаляя их от двух видов материи – воды и электромагнитного поля»*. Познание электромагнитной природы человека сильно отстало от познания других его сторон, может быть, потому, что о самом существовании электромагнитных волн из-

вестно немногим более 100 лет. Постараемся восполнить этот пробел. Следуя цели данной работы, мы акцентируем внимание на тех сторонах жизнедеятельности организма, которые связаны с электромагнетизмом, проследим возможные связи в материальном мире, каналы передачи энергии, воздействия, информации...

Человек как живой организм – на 100% электромагнитная конструкция. Начнём с того, что именно опыты по биоэлектричеству Луиджи Гальвани (с лапкой лягушки) послужили толчком к открытию электричества. Сейчас нет сомнения в том, что все процессы, обеспечивающие рост, развитие, физиологическую и психическую жизнедеятельность организма, имеют электромагнитную природу. Они связаны с движением электрических зарядов, биотоков, с действием электрических потенциалов, с излучением и поглощением электромагнитных волн.

«Наше тело – сосуд с электрохимической жидкостью», проще говоря, электролитом. Миниатюрные «электростанции» на их основе – источник электродвижущей силы всех биохимических процессов в организме. Вся технология производства энергии в клетке связана с электрическими процессами, идет через окислительное фосфорилирование и одновременно с процессом биологического окисления. Оба процесса тесно связаны между собой и протекают благодаря участию электрически заряженных частиц (ионов и электронов).

«Электростанции» клеток – *митохондрии*. Своеобразные топливные элементы, преобразующие энергию окисления в электрическую, располагаются в мембранах митохондрий.

Режим функционирования *нервной системы* определяют электрофизические свойства рецепторов, нейронов, мозга... Проницаемость клеточных мембран управляется электрическим потенциалом соотношением ионов внутри и снаружи клетки. В состоянии покоя, за счёт разности концентрации ионов, электрические потенциалы внутри и снаружи нервной клетки различаются примерно на 70 милливольт; частота следования нервных импульсов варьирует от одного импульса в несколько секунд до тысячи импульсов в секунду.

Работа сердца, мозга управляется электрическими сигналами. Частота фиксируемых биоритмов мозга лежит в пределах 0,5–55 Гц: *альфа*-ритм (8–13 Гц), *бета*-ритм (12–30 Гц), *гамма*-ритм (около 40 Гц), *дельта*-ритм (1–3 Гц), *тета*-ритм (4–7 Гц); амплитуда: от 5 до 100 мкВ; сигнал магнитограммы – порядка 4 пТл. Решающее значение для диагностики имеет частотный состав сигнала. Мозг – суперкомпьютер с непревзойдёнными параметрами и возможностями.

Кровь в движении представляет собой электромагнитную систему.

Электрохимический параметр (pH) — соотношение положительных ионов водорода и отрицательных ионов гидроксидов — для крови и других органов и систем является важнейшим физиологическим фактором, которому, как мы увидим позднее, уделяется незаслуженно мало внимания.

Любой биологический объект в процессе жизнедеятельности генерирует сложную картину физических полей и излучений.

В оптическом диапазоне излучают кисти рук человека, полость рта, щёки и т.д.: несколько фотонов в секунду с одного квадратного сантиметра поверхности, что составляет 10^{-18} – 10^{-17} Вт/см². Природа свечения — хемилюминесценция, характеризующая биохимические процессы в тканях.

Тепловой канал. Интенсивное, до 200–300 Вт равновесное электромагнитное инфракрасное (ИК) излучение в диапазоне 8–14 мкм. (В этом диапазоне — «окно прозрачности» атмосферы; по нему идёт сброс тепловой энергии в космос.) Картина нестационарна; свои ритмы имеются у дыхательной системы, сердечно-сосудистой, терморегуляционной... Динамические ИК-термоизображения удаётся зарегистрировать в миллиметровом слое эпидермиса. Внутренние органы в ИК-диапазоне «молчат», поскольку человеческое тело для ИК-волн непрозрачно.

Мощность теплового излучения, исходящего от пальцев руки человека, достигает 10^{-2} Вт/см², а порог чувствительности его кожи — 10^{-4} Вт/см². Это означает, что 1 см² кожи человека излучает в 100 раз больший тепловой поток, чем может чувствовать кожа.

Сверхвысокочастотное (СВЧ) излучение. Мозг, сердце, печень с глубины 5–10 см активно «сигналият» своим радиотепловым излучением о температурных и других жизненно важных ритмах организма. Чем длиннее волны, тем с большей глубины идёт информация. Излучение регистрируют в диапазоне от 3 до 30 см из глубины до 4 см.

Электрические потенциалы. Знакомая всем электрокардиограмма (ЭКГ) позволяет наблюдать за работой одной из самых важных систем гомеостаза — сердечно-сосудистой. Электрические сигналы регистрируются в обычных условиях с помощью расположенных определённым образом электродов. Однако если человека изолировать от внешних полей (заключить в клетку Фарадея) и сканировать антеннозондом, выявятся поля в сотни раз более мощные, чем те, которые создаются внутренними электрохимическими «генераторами». Весьма интенсивным источником оказалась кожа, точнее сказать, электрические заряды, накапливающиеся в роговом слое эпидермиса. Все механические сотрясения организма (биение сердца, перемещение диафрагмы при дыхании, толчки крови по сосудам...) заставляют коле-

баться заряженную поверхность кожи. Каждый квадратный сантиметр кожи имеет сопротивление от нескольких миллиардов до сотен миллиардов Ом. Значительное, в несколько сот и даже тысяч раз, изменение электрического сопротивления эпидермиса связаны, как полагают учёные, с диффузией воды через кожу в процессе регулирования температуры тела. Такой механизм биологической терморегуляции способен отдать в окружающее пространство до 15 Вт тепловой мощности. Здесь кроется разгадка возникновения мощных квазистатических полей человека, порождаемых трением. Трибоэлектрический заряд (от греч. *трибо* – трение) скапливается в слое кожи, толщиной 2–3 десятка микрон и медленно стекает в глубь тела. (Электростатические поля в сотни киловольт возникают, когда человек снимает с себя нейлоновую рубашку.)

Магнитные поля. Будучи диамагнитным по своей природе, человеческое тело абсолютно прозрачно для магнитных полей. Биотоки самого организма порождают магнитные поля с индукцией 10^{-14} – 10^{-11} Тл, выходящие за пределы организма. Для регистрации магнитных полей человека нужна аппаратура, способная реагировать на миллиардную долю эрстеда. Это в миллиарды раз меньше напряжённости магнитного поля Земли. Магнитография фиксирует наличие таких полей у сердца, мозга, сетчатки глаз, скелетных мышц, плода. Магнитокардиограмма гораздо полнее электрической рассказывает о мельчайших подробностях работы сердечной мышцы.

Тело человека, состоящее более чем на 70% из воды, излучает слабые **акустические волны**. По ним также можно судить о температуре внутренних органов.

И наконец, биологический объект создаёт вокруг себя особенную, только ему присущую **атмосферу** газов, аэрозолей, ионов. Выдыхаемый воздух – смесь нескольких сот химических компонентов: от углекислого газа и азота до аммиака и ацетона. Человек испаряет в сутки 0,5 литра воды; энергопродуктивность биообъекта характеризуется соотношением выдыхаемых газов: CO_2 и O_2 и т.д.

Расшифровывая весь спектр физических полей человека, учёные узнают, с одной стороны, о тончайших процессах, протекающих в организме, а с другой – о возможном взаимном влиянии организмов.

Среда обитания

В масштабах Земли мы наблюдаем пёстрое разнообразие растительного и животного мира. Неким удивительным образом человек соответствует условиям среды обитания, или иначе, условия среды

обитания соответствуют человеку. То же можно сказать и о всех ныне здравствующих видах животных, растений, микроорганизмов... Неким предопределённым образом сохраняется и эволюция в пределах вида, и видовая несмешиваемость. Надо думать, что в иную эпоху, иному пространственно-временному континууму соответствовали иные существа. Было время, когда динозавры и их сородичи наилучшим образом отвечали условиям среды обитания. И поэтому трудно возражать тем, кто убеждён, что где-то в иных мирах, в иных условиях могли обитать иные твари, не только не похожие на земные, но, возможно, недоступные для восприятия, непостижимые для пяти наших органов чувств и даже фантазии.

Среда обитания человека, как всякая физическая среда, характеризуется определёнными физическими параметрами и диапазоном их изменений, в пределах которого сохраняется стабильность как самой среды, так и всего многообразия её обитателей. Биологическая жизнь на Земле обеспечивается наличием определённого состава и количества химических элементов, воды, атмосферного воздуха. Тепло и пища поступают от Солнца опосредованно, в виде продуктов фотосинтеза, и напрямую, в виде электромагнитных волн. Мы постоянно находимся в поле гравитации, геомагнитном поле Земли и в поле, создаваемом атмосферным электричеством.

Гравитация для земных обитателей имеет небольшие вариации, связанные с относительным движением небесных тел, и в первую очередь Земли, по орбите вокруг Солнца, Луны вокруг Земли.

Магнитное поле Земли определяется её физическими свойствами и влиянием Солнца. Напряженность постоянного магнитного поля у поверхности Земли убывает от полюсов к экватору от $0,7 \cdot 10^{-4}$ Тл до $0,42 \cdot 10^{-4}$ Тл; подвержена периодическим (суточным, сезонным и вековым), а также нерегулярным вариациям.

Электрическое поле для обитателей Земли определяется состоянием атмосферного электричества в зоне сферического конденсатора, внутренней обкладкой которого служит поверхность Земли, а внешней — ионосфера, и также находится в прямой зависимости от солнечной активности.

Электромагнитный фон определяется спектром космических излучений, солнечной активностью, а последние 100 лет и деятельностью человека.

Тепло, главным образом от Солнца, плюс внутреннее тепло Земли энергия вращения и энергия естественного радиоактивного распада тяжёлых ядер. Ночью Земля теряет столько тепла, сколько получает

днём от Солнца, — баланс. Средняя температура остаётся одной и той же из года в год.

Химический состав Земли и атмосферы циклически изменяется в процессе биологической жизни, а также в результате хозяйственной и «бесхозной» деятельности человека.

Целостный организм в процессе эволюции, должно быть, приспособился «извлекать пользу» из всех физических составляющих среды обитания (или, наоборот, среда обитания сделала его таковым). Мы наглядно представляем себе, что биологическая жизнь на Земле немыслима без гравитации, солнечного света, воды, кислорода... А вот функции геомагнитного поля и электромагнитных волн в живой природе в полной мере не определены, хотя пронизывают нас эти поля и волны насквозь. Что извлекает природа из присутствия геомагнитного поля, что черпает из «моря волн»? Мы можем определённо говорить о том, что геомагнитное поле не только защищает земную жизнь от жёсткой космической радиации, но и задаёт асимметрию в природе — для чего? А электромагнитные волны по всему спектру? В чём их вклад? И наконец, чего нам следует ожидать от непомерно растущего техногенного фона? А их вариации и флуктуации? Трудно представить, что эти изменения остались незамеченными, проигнорированы живым миром, физическую сущность которого, как мы выясняем, составляют электромагнетизм, волны и резонансы. Широценный спектр волн. А что мы знаем о том, как изменяется спектр излучений во время солнечных бурь, о разнице в спектрах дня и ночи, при различных фазах Луны, затмениях, с изменением содержания в атмосфере O_2 , O_3 , NO , NO_2 ? И, наконец, особый интерес должны представлять поляризованное излучение и низкочастотный диапазон электромагнитных волн.

Жизнестойкость организма ограничена строго определёнными рамками температуры тела, кровяного давления, сердечного ритма, кислотно-щелочного баланса и др. Эндокринная, иммунная и нервная системы призваны совместными усилиями обеспечить поддержание жизненно важных параметров в определённых пределах. Работает сложная биоэлектромагнитная система автоматического регулирования, охваченная обратными связями, включающая рецепторы, усилители, автоколебательные устройства, исполнительные элементы и т.п. Изменение параметров среды обитания в ту или иную сторону от нормы влечёт за собой сдвиги, нарушения, болезни, эпидемии, стихийные бедствия, катастрофы. На фоне относительно постоянных и неизменных (а точнее, изменяющихся в допустимых пределах): гравитации, химического состава «земной тверди», воды и атмосферы, — активны-

ми переменными величинами, ответственными за указанные выше глобальные последствия, являются флуктуации солнечной активности, межпланетных магнитных полей – процессы космического масштаба. Здесь и следует искать причину системных нарушений и радикальных перемен. На них мы остановимся подробнее.

Геомагнитное поле

Земля представляет собой огромный сферический магнит (диполь) с Южным (!) магнитным полюсом в Арктике и Северным – в Антарктиде. Южный магнитный полюс не совпадает с северным географическим полюсом на 1600 км; ось, соединяющая магнитные полюса, наклонена по отношению к земной оси на 11,4° и не проходит через центр Земли, отклонение составляет около тысячи километров в сторону Тихого океана. По одной из теорий источником земного магнетизма служат вихревые движения заряженных субатомных частиц в её жидком железо-никелевом ядре. Диаметр ядра 6900 км. Магнитное поле окружает Землю силовыми линиями, сходящимися у её полюсов и образующими в совокупности с циркулирующими в ней токами магнитный экран для земной жизни – магнитосферу (рис. 1).

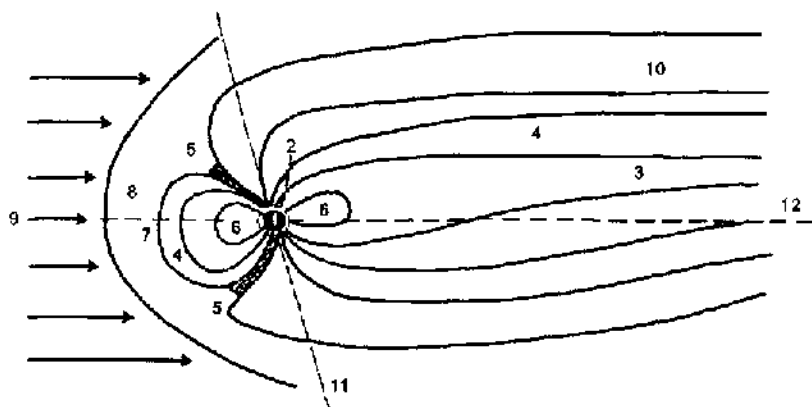


Рис. 1. Схема магнитосферы Земли¹:

1 – ядро Земли, 2 – ионосфера, 3 – плазменный слой, 4 – кольцевой ток, 5 – полярные щели (каспы), 6 – плазмосфера, 7 – граница магнитосферы (магнитопауза), 8 – переходный слой, 9 – солнечный ветер, 10 – хвост магнитосферы, 11 – линия между магнитными полюсами, 12 – линия Солнце – Земля; закрашены области каспов и кольцевых токов

В действительности конфигурация силовых линий магнитного поля отличается от той, которую имеет сферический магнит. Плотность магнитного потока не симметрична относительно дневной и ночной стороны. Это означает, что она не одинакова для земных обитателей на дневной и ночной стороне Земли. Причиной тому — солнечный ветер, поток заряженных частиц, идущих от Солнца.

Непрерывное воздействие солнечного ветра на магнитное поле Земли (со скоростью от 400 до 700 км/с) образует фронт ударной волны, за которой и образуется полость — магнитосфера. Со стороны Солнца граница магнитосферы простирается на 7–10 земных радиусов от поверхности Земли. С ночной стороны — отбрасываемые солнечным ветром силовые линии геомагнитного поля образуют шлейф (хвост), простирающийся далеко за орбиту Луны. Магнитосфера заполнена разреженным ионизированным газом. Нижняя часть плазмосферы переходит в ионосферу. Пояса радиации образуют в магнитосфере небольшое количество плазмы солнечного ветра, протекающее в полярные шель. Магнитосфера, обладающая определёнными запирающими свойствами, под действием солнечного ветра генерирует электромагнитные излучения низкой и инфранизкой частоты. На поверхности Земли регистрируются излучения инфранизкой частоты ($f < 5$ Гц).

Магнитное поле Земли нестабильно во времени. Источниками вариаций магнитного поля Земли являются:

- *волновое излучение* Солнца, ответственное за процессы ионизации в верхней атмосфере, вызывающие движение электропроводящей среды в магнитном поле и разогрев термосферы, приводящие к возникновению на высотах ионосферы регулярных, в пределах солнечных суток, крупномасштабных систем ветров Земли (ионосферные ветры). В результате, на высоте 90–150 км происходит генерация электрических токов, создающих в средних широтах спокойные суточные вариации магнитного поля с амплитудой порядка 50 нТл и на экваторе до $2 \cdot 10^3$ нТл;

- *солнечный ветер*, генерирующий на границе магнитосферы электрические токи восточного направления, увеличивающие магнитное поле на экваторе в полдень до 25 нТл, и вызывающий конвекцию плазмы внутри магнитосферы, генерацию ионосферных токов и магнитные вариации с интенсивностью до 10^2 нТл в летний сезон.

Величина и характер магнитных вариаций зависят от географической широты, времени года, суток, параметров солнечного ветра (плотности и энергии частиц), направления и величины межпланетного магнитного поля, других магнитогидродинамических процессов, протекающих в магнитосфере и в самой Земле.

Напряжённость магнитного поля Земли, как установлено, медленно изменяется из года в год. Это так называемые вековые вариации; их связывают с процессами в жидком ядре Земли. Амплитуда вариаций составляет 10^{-5} Тл.

Есть серьёзные основания считать, что направление магнитного поля Земли периодически меняется на противоположное; средняя продолжительность периода смены магнитных полюсов составляет 250000 лет. С ними учёные связывают все известные науке историко-биологические катаклизмы на Земле. Магнитное поле Земли удивительным образом защищает земную жизнь от губительной космической радиации. Однако по неясным причинам периодически (закономерность не установлена) магнитное поле нашей планеты исчезает, а потом происходит смена магнитных полюсов Земли. Это есть так называемая геомагнитная инверсия: Северный полюс становится Южным, и наоборот. И, что любопытно, в то время, когда меняются полюса, непременно исчезают какие-то виды животных и растений. По расчётам геофизиков, только в короткий промежуток с 3 миллионов лет до 2,8 миллионов лет — полярность магнитного поля Земли менялась четыре раза. Именно к концу этой бурной магнитной эпохи и приурочены находки ископаемого человека.

Экспериментально установлено, что ослабление геомагнитного поля само по себе может подталкивать эволюцию. Во время геомагнитных инверсий, как показывают расчёты, ионизирующая радиация возрастает на Земле на 60%, а повышение радиации на 3—4 рентгена в год увеличивает частоту мутаций в два раза. «Человек умелый» жил в то время, когда на Земле знаки магнитных полюсов были противоположны нынешним. Следующий вид человека — питекантроп пришел на смену «человеку умелому» в тот момент, когда 690 тыс. лет назад произошла очередная геомагнитная инверсия. Около 350 тыс. лет назад вновь происходит смена полюсов. Питекантропы вымирают, и появляются неандертальцы. Около 30 тыс. лет назад неандертальцев сменяет человек современного вида — *Homo sapiens*. В это время земные породы снова фиксируют смену магнитных полюсов.

На дневной стороне разогрев ионосферы и увеличение ионизации приводят к движению электропроводящую среду в магнитном поле Земли. Возникающие при этом в ионосфере и магнитосфере электрические токи создают переменную компоненту магнитного поля Земли (до 10^{-7} Тл).

Изменение условий освещённости при орбитальном движении Земли создаёт периодические годовые (сезонные) вариации с амплитудой 5—30 нТл.

Движения в атмосфере, связанные с лунным притяжением, ответственны за лунно-суточные вариации с амплитудой порядка 1 нТл в средних широтах и до 10 нТл на магнитном экваторе.

Одиннадцатилетние изменения уровня солнечной активности проявляются в циклических вариациях с амплитудой до 20 нТл.

Межпланетное магнитное поле имеет секторную структуру в виде спиралей Архимеда, версом расходящихся от Солнца. На границах секторов знак магнитного поля меняется. При своём вращении по орбите вокруг Солнца Земля, по существу, движется в медленно изменяющемся переменном магнитном поле. На спиральное магнитное поле наложены значительные нерегулярности. В результате взаимодействия солнечного ветра и «замороженного» в него межпланетного магнитного поля с геомагнитным полем спокойные солнечно-суточные вариации магнитного поля на широтах около 80° градусов в дневные часы составляют порядка $1,5 \cdot 10^2$ нТл. Взаимодействие полей оказывает влияние на весь комплекс солнечно-земных связей.

Однако главным источником неприятностей для земных обитателей, каких имеем — об этом речь пойдёт ниже, являются *магнитные бури*, вызываемые повышенной солнечной активностью, солнечными бурями. Во время магнитной бури магнитное поле в межпланетном пространстве увеличивается в десятки раз и имеет нерегулярный характер. Активные процессы на Солнце и связанные с ними нерегулярности солнечного ветра приводят к значительным перестройкам магнитосферы, что на поверхности Земли проявляется в виде магнитных бурь, пульсаций, бухт и т.п.

Возрастание активности Солнца сопровождается увеличением интенсивности электромагнитного излучения в рентгеновском и УФ-диапазоне, генерацией мощных ударных волн солнечного ветра — потока плазмы. Усиление электромагнитного излучения производит избыточную ионизацию в нижних слоях атмосферы, что ведёт к импульсному изменению магнитного поля на величину до 10 нТл и длительностью до 30 минут.

Подход фронта межпланетной ударной волны, характеризуемого повышенными значениями плотности и скорости солнечного ветра, приводит к сжатию магнитосферы и усилению электрических токов на границе магнитосферы. Такие импульсные увеличения поля охватывают весь земной шар и достигают на экваторе нескольких десятков нТл. Их иногда называют началом магнитной бури. Начальная фаза может длиться от 10 минут до 6 и более часов; в течение этого времени магнитное поле усилено за счёт увеличения токов на границе магнитосферы (магнитопаузе).

Главная фаза (длительностью от 3 до 20 часов) начинается тогда, когда плазменное облако от Солнца достигает магнитосферы. Наблюдается последовательность взрывообразных процессов, называемых суббури, связанных с поступлением в магнитосферу новых порций энергии и плазмы из межпланетной среды. Признаком пачала суббури служат микропульсации с периодом от 0,2 до 500 с и амплитудой от 0,1 до 50 нТл (краткопериодические пульсации), как следствие ультранизких электромагнитных волн, генерирующихся в магнитосфере, ионосфере. Из падающего на магнитосферу потока энергии примерно 10^{15} Вт внутрь магнитосферы передаётся 1–5%, и здесь генерируются продольные токи, текущие вдоль магнитных силовых линий и связывающие хвост магнитосферы с полярной зоной ионосферы, суммарной интенсивностью $(1-2) \cdot 10^6$ А. Вариации магнитного поля на поверхности Земли от таких токов неравномерны и в средних широтах составляют 30–300 нТл в максимуме продолжительностью 1–2 ч (продолжительность суббури). Иррегулярные магнитные возмущения на поверхности Земли имеют амплитуды от $5 \cdot 10^2$ до $3 \cdot 10^3$ нТл.

Разогретая плазма солнечного ветра, а также ускоренные ионосферные ионы с энергиями от 10 до 500 кэВ инжектируются в область замкнутых силовых линий на геоцентрическом расстоянии 3–7 радиусов Земли, образуя кольцевой ток, от чего магнитное поле на поверхности Земли уменьшается до 600 нТл на экваторе.

Фаза восстановления продолжается от 1 до 5 суток. За это время магнитное поле возвращается к невозмущённому значению по мере затухания кольцевого тока.

Магнитные бури изменяют поле на поверхности Земли, как правило, не более чем на 1 мкТл, однако сколько «биологических триггеров» могут переключить такие пульсации?

Во время магнитных бурь плотность атмосферного газа на высотах, где летают искусственные спутники Земли, сильно (в 10 раз и более) возрастает, что может послужить причиной изменения орбиты спутников. В 1997 году при подобных обстоятельствах сошёл с орбиты и утерян спутник «Телестар»; наблюдаются случаи нарушения работы линий электропередач.

Электромагнитный фон

Электромагнитный фон среды обитания содержит в себе весь спектр известных электромагнитных излучений. В основном это излучения естественного происхождения: радиация Солнца, звёзд, реликтовое и синхротронное излучение, молнии... К концу двадцатого столе-

тия заявило о себе в полную силу излучение техногенного происхождения.

Радияция Солнца (звёзд) — это:

- *электромагнитное излучение*: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение, γ -излучение;

- *космические лучи* (солнечный ветер) — заряженные частицы: электроны, ядра атомов (главным образом ядра водорода — протоны) с широким спектром энергий.

Радияция Солнца — главный источник энергии и жизни на Земле. Энергия выделяется в результате непрерывного термоядерного процесса — синтеза ядер гелия из ядер водорода. Два процента энергии солнечного света поддерживают фотосинтез растительной жизни на Земле — преобразуют энергию солнечного света в химическую энергию, и благодаря этому жизнь животных; остальная часть — испаряет океан, нагревает Землю и делает её обитаемой. Земля нагревается волновым излучением, этот нагрев больше у экватора; корпускулярное излучение поступает в атмосферу, главным образом, в области магнитных полюсов.

Жизнь — довольно хрупкая вещь в космическом масштабе. Весь органический мир ощущает изменения в притоке энергии от Солнца и определённым образом реагирует на них. Для того чтобы сделать жизнь на Земле невозможной, не нужно большого изменения температуры, не нужно кипятить океаны или замораживать их. Сравнительно небольшого изменения солнечной активности достаточно для того, чтобы создать ту или иную экстремальную ситуацию. Чтобы поддерживалась жизнь, Солнце должно светить с самыми незначительными отклонениями от его обычного состояния.

А такие отклонения имеются. В 1843 году немецкий астроном-любитель Генрих Самюэль Шваб после многолетних наблюдений смог объявить, что на солнечном диске не только имеются аномалии в виде пятен, но и то, что они периодически прибывают и убывают. Солнечные пятна прибывают и убывают, как сейчас принято считать, с цикличностью в 11 лет. Обнаружено, что солнечные пятна обладают сильным магнитным полем, направление которого в определённом цикле постоянно, в следующем — меняется на противоположное. Время от одного максимума солнечных пятен с полем одной направленности, до следующего максимума с полем той же направленности составляет 20 лет. Очевидно, магнитное поле Солнца по некоторым причинам то усиливается, то уменьшается, и солнечные пятна связаны с этими переменами. Солнце постоянно испускает потоки атомных ядер, главным

образом, водородных ядер (протонов), которые движутся с большой скоростью во всех направлениях — это т.н. «солнечный ветер». Существуют, однако, «солнечные вспышки», неожиданные озарения, то тут, то там возникающие на его поверхности, что, как считают, связано с локальным усилением магнитного поля. Они извергают огромное количество протонов и на какое-то время превращают относительно спокойный солнечный ветер в бурю. С действием солнечных бурь связан сложный комплексный процесс электромагнитной природы в атмосфере. Именно увеличение или снижение солнечной активности оказывает на Землю гораздо более сильное воздействие, чем любые увеличения температуры, связанные с циклом солнечных пятен, а в непрерывных изменениях солнечной активности (в первую очередь) и процессов в космосе следует искать причину всех крупных и глобальных земных перемен. Космические лучи были и остаются главной движущей силой эволюции в течение миллиардов лет. Какие бы, однако, ни возникали эффекты на Земле, циклы солнечных пятен и бури не вмещиваются в жизнь каким-то явным образом, а то время как вся земная жизнь привязана к этим циклам. Эпидемии, которые преследовали человечество на протяжении всей истории, непонятным образом следуют циклам солнечной активности. Очередной цикл солнечной активности начался в 1997 году и по прогнозам обещает быть особенно сильным.

Электромагнитное излучение Солнца достигает Земли через 8 минут. Значительная его часть рассеивается в атмосфере Земли. Атмосфера хорошо пропускает видимый свет, инфракрасное излучение, радиоволны; защищает жизнь от губительного рентгеновского и ультрафиолетового излучения. Та часть излучения, которая проникает в биосферу, оказывает непосредственное воздействие на растительный и животный мир, несёт энергию, пищу и жизнь. Нарушение сложившегося качественного и количественного состава атмосферы в ту или иную сторону отражается на соотношении прошедшего и поглощённого атмосферой излучения, его спектрального состава. Нарушение озонового слоя, например, ведёт к увеличению содержания ультрафиолета, а это влечёт за собой процессы фотоллиза, денатурацию белков, мутации... Увеличение в атмосфере примеси углекислого газа и водяных паров задерживает прохождение инфракрасного излучения и тем самым усиливает т.н. парниковый эффект и т.д.

Высокоэнергетические заряженные частицы (солнечный ветер) достигают окрестностей Земли через несколько часов. Преодолевая магнитные и атмосферные препятствия, ионизируя на своём пути атомы воздуха, через цепь ядерных превращений эти частицы (или то, что от них осталось) оказывают воздействие на всё живое, вызывают пер-

вый ощутимый всплеск земных неприятностей, включая гипертонические кризы и инфаркты... Этот процесс сопровождается движением заряженных частиц в ионосфере, возникает атмосферное электричество, грозы, приходят в движение воздушные массы, меняется погода...

Электромагнитные волны и высокоэнергетические *заряженные частицы* оказывают прямое воздействие на биосферу и здоровье людей сразу после солнечной вспышки.

И только через 1,5–2 суток основной поток *низкоэнергетических заряженных частиц* достигает Земли. Солнечный ветер вызывает магнитную бурю, изменяет величину и деформирует структуру магнитного поля Земли. Эти частицы не в состоянии пересечь магнитные силовые линии и поэтому движутся вдоль магнитных силовых линий по спирали, от полюса к полюсу и обратно, формируя то, что называется магнитосферой, выходящей далеко за пределы атмосферы. Это второй всплеск кризов, инфарктов и других неприятностей. Более двух суток магнитная буря обычно не длится.

Энергия солнечной бури вызывает магнитную бурю. Но не только. После того, как по магнитосфере ударяет фронт солнечного корпускулярного потока, она буквально звенит. В этом «звоне» содержатся самые разные колебания, колебания с различными частотами, амплитудами. И связано это с тем, что ускоренное движение заряженных частиц в магнитном поле сопровождается т.н. *синхротронным излучением* линейно поляризованным радиоволновым излучением. Что из себя представляет это излучение, хорошо известно, а вот о его биохимической активности известно немного.

Известно, что многие насекомые воспринимают недоступную нам поляризацию света, рассеянного синим небом. В направлении 90° от Солнца, там, где синева неба наиболее глубока, свет максимально поляризован, летом — на 30–60%. Плоскость колебаний вектора электрического поля в этой части неба перпендикулярна направлению на Солнце. Поляризованный солнечный свет, как установлено, — вечный и точный ориентир, например для некоторых видов жуков.

С изменением солнечной активности изменяются спектральные характеристики излучения Солнца и синхронно возникают системные нестабильности в биосфере и биологической жизни планеты Земля. Они сопровождаются изменением атмосферного электричества, погоды, грозами, северным сиянием и нарушением радиосвязи, болезнями и эпидемиями.

Радикация из космоса. Космическое пространство в пределах нашей Галактики насыщено частицами космических лучей. На землю из космоса поступает примерно одна частица в секунду на каждый квад-

ратный сантиметр поверхности. Атмосфера поглощает существенную часть энергии космических лучей, так что на высоте 4 км от поверхности Земли интенсивность потока частиц удваивается.

Плотность энергии космических лучей в нашей Галактике примерно равна 1 эВ/см, имеет тот же порядок, что и плотность энергии магнитного поля Галактики и энергии теплового движения межзвёздного газа. Электроны первичных космических лучей, двигаясь в межзвёздных магнитных полях, излучают радиоволны. Это излучение, наблюдаемое нами как радиоизлучение Галактики, не что иное, как «синхротронное излучение»; оно линейно поляризовано, степень поляризации — обычно несколько процентов. Встречаются радиогалактики, которые излучают огромное количество энергии в радиодиапазоне, порой больше, чем в оптическом диапазоне. К примеру, поток радиоизлучения от объекта «Лебедь А» на метровых волнах превышает поток радиоизлучения от Солнца (когда на нём пят пятен), хотя расстояние до него 600 миллионов световых лет, а до Солнца всего 8 минут, при том что потоки излучения обратно пропорциональны квадратам расстояния. Вселенная излучает в той или иной степени на всех диапазонах волн. Космическое излучение имеет непрерывный спектр, причём его интенсивность растёт с уменьшением частоты.

Межзвёздный газ иррадирует на частоте 1420 МГц (21 см), источник — атомарный водород. Из космоса приходит излучение, источником которого (работающим в режиме мазера) являются молекулы гидроксила с длиной волны 18 см, воды — с длиной волны 1,35 см и ряда других двух- и трёхатомных молекул.

Реликтовое излучение — еле уловимые радиоволны, равномерно поступающие со всех сторон неба. Этот радиоволновой фон, спектр которого соответствует спектру нагретого, примерно до 2,7 К чёрного тела, является, как полагают, радиацией, оставшейся от Большого взрыва, его отголоском, дошедшим до нас через 12 миллиардов лет. Существует как бы два мира: один из них — мир тёплого вещества (его температура около 300 К), и наряду с этим существует и другой — мир невидимого космического фонового излучения, холодного всепроникающего излучения с температурой всего около 3 К. Все жизненные процессы разыгрываются на этом холодном фоне, и мы всего лишь малые горячие крупинки в необъятных просторах космоса. Обнаружить его можно в области сантиметровых и миллиметровых волн, так как именно здесь реликтовый фон превосходит суммарное излучение от всех других источников, а максимум его интенсивности лежит вблизи 3 см. Среди непрерывно вспыхивающих искр на экране телевизора в

отсутствие сигнала телецентра можно наблюдать именно этих посланцев из космоса.

Молнии – источник широкого спектра волн – сыграли не последнюю роль в эволюции на Земле.

Двадцать лет назад русский астрофизик И.С. Шкловский⁴ указал на опасное возрастание *искусственного электромагнитного фона* на планете Земля. По его расчётам, *радиосветимость Земли за предыдущие 20 лет возросла в миллионы раз и превысила радиосветимость «спокойного» Солнца*. Эта опасная тенденция нарастает, последствия непредсказуемы. Мы обратили внимание на тот факт, что примерно с этого времени, т.е. со времени широкого развития радиосвязи и электроэнергетики и, как следствие, нарастания искусственного электромагнитного фона, берут начало такие болезни, как нарушения сердечного ритма, различные психические расстройства, депрессии, участились случаи беспричинной амнезии, а также многие мистические проявления, и даже НЛО., имеющие, как мы полагаем, самое прямое отношение к электромагнитным процессам в природе. А что ещё?

* * *

Примечания к гл. 4:

1. Сент-Дьёрди, А. – биохимик, лауреат Нобелевской премии. На рус. языке изданы книги: *Биоэнергетики* (1961), *Введение в субмолекулярную биологию* (1964); *Биоэлектроники* (1971).

2. Берг, Л.С. (1876-1950) – сов. физико-географ и биолог. Капитальные труды по ихтиологии, климатологии.

3. Дмитриев, А. (Интернет-публикация). Огненное пересоздание климата. СНК «Пульс Будущего» 2003. <http://pulse.webservis.ru>.

4. Шкловский, И.С. – сов. астрофизик и радиоастроном. Цит. по: *Вселенная, жизнь, разум*. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.

Глава 5

Космический «регламент» нашей жизни

Биоритмы

От рождения до смерти организм человека функционирует в тесной взаимосвязи со средой обитания; благодаря этой связи и стала возможной сама биологическая жизнь. Протекает она в едином ритме как сложная колебательная система, имеющая бесконечное множество обертонов — биоритмов. Не может быть деления на внутреннюю среду организма и внешнюю. Есть одна среда, охваченная циклическими, колебательными процессами, гармония которых прослеживаются везде — и в биологической жизни, и в движении планет — по законам природы, космоса... Бога.

Периодичность в работе организма, как и периодичность в природе вообще, известна с древности, однако функционирование организма человека всегда рассматривалось в отрыве от этих обстоятельств. Изучение биоритмов началось примерно 50 лет назад. В организме человека насчитывается свыше 300 биоритмов. У людей, постоянно проживающих в данной местности, постепенно формируется определённая синхронизация физиологических и природных ритмов. Насколько это важно, можно судить хотя бы по тому, что, как установлено, даже приём лекарств в разное время суток неодинаково эффективен. Под действием многих естественных и искусственных факторов продолжительность ритмов меняется, и это приводит к самым различным последствиям. Работа каждой клетки — автоколебательный, строго периодический, самодерживающийся процесс взаимопревращения вещества. Ритмичность — характерная черта стабильной работы каждого органа и организма в целом.

Жизнь в поле магнитном...

Растительный и животный мир развивается во взаимосвязи с окружающими их полями, волнами... Это накладывает отпечаток на

многие стороны биологической жизни, о которых мы порой и не подозреваем.

Любые изменения геомагнитного поля не остаются незамеченными. Магнитное влияние носит глобальный характер. К чему это ведёт, можно судить по приведённым ниже сведениям.

Существуют доказательства, что ориентация тела по отношению к магнитным полюсам Земли может влиять на поведение и физиологию людей, животных, бактерий. Экспериментально установлено, что корни свободно растущих растений развиваются преимущественно в направлении Южного магнитного полюса (магнитотропизм). Этот эффект наблюдается как в естественных условиях (в поле Земли), так и в искусственных магнитных полях. Если ростки растений ориентированы в направлении того же Южного магнитного полюса, то растение развивается более интенсивно. Указанные свойства зависят также и от фаз Луны, что связывают с лунными вариациями магнитного поля, и проявляются наиболее заметно при полнолунии.

Многие насекомые, птицы, рыбы, млекопитающие обладают способностью ориентироваться в пространстве. Во время магнитных бурь они сбиваются с курса. Магнитные бури нарушают суточные ритмы активности насекомых. Примечателен тот факт, что птицы реагируют на магнитные поля не по принципу: чем больше поле, тем сильнее его влияние; птицы сильнее чувствуют магнитные поля, близкие по величине к магнитному полю Земли. Это говорит о том, что данный феномен сформировался в присутствии геомагнитного поля, всеобъемлющего параметра среды обитания.

Не находят объяснения массовые миграции некоторых видов животных «навстречу гибели», когда нет недостатка в пище. Связывают это с солнечной (магнитной) активностью, хотя механизм такого влияния не установлен.

Магнитное поле оказывает влияние на соотношение полов. Опыты показали, что при ориентации зародышей огурцов на север женских цветков на растении образуется больше, урожайность выше. То же наблюдается и для кукурузы, тыквы. Магнитное поле непосредственно влияет на генетический аппарат насекомых. Соотношение между полами насекомых изменяется в зависимости от ориентации в магнитном поле. Когда дрозофилу изолировали от магнитного поля Земли (насколько это возможно) у них происходили мутации, соотношение между полами изменялось — число мужских особей в поколении становилось преобладающим. Если экранировали от магнитного поля колонии микробов, то достоверно снижалась скорость их размножения. Разви-

тие микроорганизмов активизируется, если их помещают в электромагнитное поле с частотой 0,02–0,2 Гц.

Влияние изменения геомагнитного поля Земли (ГПЗ) на ритмичность всех физиологических процессов в живом организме доказано в многолетних экспериментах. Под влиянием изменяющегося магнитного поля биоритмы в растениях сбиваются. Дыхание проростков картофеля (при прочих равных условиях) откликается на изменение магнитного поля Земли. Наложение искусственного магнитного поля увеличивает скорость прорастания зародышей ячменя, пшеницы, рост корневой системы у бобов, ржи, урожайность томатов...

Резкие изменения численности животных наблюдаются в периоды максимумов магнитной активности, совпадающих с точками экстремума (max, min) солнечной активности. Доказано, что численность популяций изменяется синхронно в планетарном масштабе.

Солнечная активность «будит» вирусы, бактерии и «запускает» эпидемии. Распространение эпидемий гриппа не является произвольным, а находится в прямой связи с изменением солнечной активности. Это же относится и к брюшному тифу, дизентерии, ревматизму. Какие-то факторы модифицируют патогенную способность чумной бактерии и тем самым дают начало эпидемии чумы или прекращают её существование.

Размножение фагов усиливается во время возмущений магнитного поля и в момент прохождения грозового фронта. Особо стимулирующее действие на фаг оказывает радиоизлучение на частоте 200 МГц. Под действием космических факторов бактерии могут приобретать новые качества. Вирулентность бактерий достоверно усиливается под действием электромагнитных полей определенных частот и меняющегося магнитного поля. Под действием магнитного поля почти в 300 раз повышается устойчивость штаммов стафилококка. В зависимости от солнечной активности изменяется численность микроорганизмов в почве.

Бактерицидность желудочного сока, способность слюны растворять микроорганизмы также зависят от солнечной активности. Достоверно установлено, что чем выше солнечная активность, тем ниже кислотность желудочного сока, тем слабее человек защищён от действия кишечных бактерий, чувствительных к кислотности среды. Способность сыворотки крови растворять микроорганизмы при максимальной солнечной активности примерно на одну треть меньше, чем при минимальной активности. Лабораторные исследования показали, что фагоциты, подверженные длительному воздействию магнитного поля, те-

ряют свою способность эффективно уничтожать чужеродные микробы. Под действием электромагнитного поля замедляется образование антител к микробам и вирусам. При высокой солнечной активности организм человека хуже защищён от патогенных бактерий. При этом биологическая активность самих возбудителей инфекционных болезней меняется в зависимости от солнечной активности. Возрастает вариабельность (изменчивость) признаков вируса: он меняет одну антигенную оболочку на другую.

Рассматривая наблюдаемые процессы на молекулярном уровне, можно говорить о том, что действие солнечных (геомагнитных) бурь проявляется в нарушении окислительно-восстановительных процессов в биологических мембранах, усилении липидного обмена — повышается уровень перекисного окисления липидов. Наиболее уязвимыми оказываются мембраны клеток. Под действием слабых низкочастотных электромагнитных полей, сравнимых по величине с магнитным полем Земли, достоверно увеличивается проницаемость эритроцитарных мембран, главным образом, за счёт изменения белковых компонентов самих мембран. Во время магнитных бурь меняется скорость окисления тиоловых соединений; с этими соединениями связано деление клеток, проницаемость клеточных мембран, биоритмы, ферментативный катализ реакций энергетического, белкового, углеводного и липидного обменов, свёртывание крови, функции нейрорецепторов. Под действием космических факторов происходит ускоренное образование свободных радикалов, ненасыщенные (жидкие) жиры становятся насыщенными, что ведёт к старению организма.

Магнитные поля малой напряжённости вовлекают в реакцию центральную нервную систему, систему крови (факторы свёртывающей и противосвёртывающей систем), нейроэндокринные регуляторные механизмы и др. При этом резервы тканей снижаются, так как происходят не только функциональные сдвиги, но и деструктивные процессы в сердце, печени, поджелудочной железе, лёгких и в головном мозгу. Опыты на животных привели исследователей к выводу: первой на изменение поля реагирует нервная система. Под их действием изменяется эндокринная система. Известно, что резкие внешние воздействия различной природы (яркий свет, прикосновение горячим предметом, неожиданная новость) ведут к увеличению электропроводности тела человека. Подобным образом, а именно изменением электропроводности центральной нервной системы и других электрофизических характеристик, организм реагирует на действие отвлекающих веществ.

...И в море волн электромагнитных

Под действием электромагнитных полей изменяются физико-химические характеристики крови и её форменных элементов. Если нарушается электромагнитный режим организма, то возникает стрессовая ситуация, активизируется симпато-адреналиновая система, что приводит к увеличению свёртывающей способности крови и усилению агрегации её клеточных элементов. *Вязкость крови самая большая в период высокой геомагнитной активности.* Это может быть одной из причин нарушения сердечного ритма у больных, страдающих ИБС. Есть предположение, что именно всплески низкочастотных излучений, источником которых могут служить, к примеру, потоки заряженных частиц (синхротронное излучение) действуют на живой организм, и это приводит к изменению концентрации ионов кальция в крови и нарушению нормальной работы сердца.

Слабые внешние электромагнитные поля оказывают влияние на живой организм на разных уровнях: молекулярном, клеточном, системном. Существует точка зрения, согласно которой воздействие внешнего магнитного поля на биосистему носит информационный характер, т.е. под действием магнитного поля меняется скорость и характер передачи информации внутри организма. В результате может изменяться процесс формирования условных рефлексов, количество ключевых ферментов энергетического обмена.

Наука о влиянии космоса на биосферу, гелиобиология, на главные вопросы, относящиеся к её компетенции, ответов, к сожалению, пока не даёт. Какие механизмы (каналы) участвуют в передаче энергии (информации) между организмом и внешней средой и между организмами? Какие поля, излучения или что-то иное участвует в этом? Как организм использует их для организации синхронной работы своих систем и органов в целенаправленном развитии и поддержании жизни и т.д.?

Растения, как и все «ядерные» организмы (эукариоты), обладают «биочасами», позволяющими им даже в темноте учитывать течение времени и управлять необходимыми реакциями. Так вот, растению достаточно нескольких квантов света, чтобы «запустить» внутренние, метаболические реакции. Их корни улавливают малейшие перемены во влажности, температуре, концентрации солей в почве; их чувствительность к гравитационным силам поражает исследователей. Растения изумительно организуют все нужные для их жизни процессы и во времени. Человеческий организм в состоянии чувствовать один квант света, одну-единственную молекулу вещества. Надо полагать, он столь же

чувствителен и к воздействию электрических и магнитных полей, электромагнитных излучений. Какие фото-, хемо-, магнито- и терморепцепторы способны обеспечить такую чувствительность, и избирательность, и скорость? Или существуют иные механизмы? Более вероятно, что дело обстоит именно так: «чувство» света и вещества имеет в основе своей электромагнитную природу.

В последнее время благодаря созданию высокочувствительной аппаратуры стало возможным регистрировать электромагнитные колебания, которые излучают наши внутренние органы: сердце, печень, мозг и др., измерить частоты. Появились «специалисты», которые лечат все болезни без разбора, подбирая частоты и облучая больной орган. Ортодоксальная медицинская наука хранит молчание — не ясна биофизическая картина.

Давно известно, что клетки генерируют электромагнитные волны. Как используется это излучение в живом организме — до сих пор не ясно. Определённо можно сказать следующее. *Живая система, какой является человеческий организм, воспринимает внешние раздражители определённой силы.* Если сила раздражителя превышает некоторую величину, то система его не воспринимает. По мере дальнейшего увеличения силы воздействия (при некотором её значении) снова включается реакция организма и растёт линейно вплоть до срыва и разрушения. *Чувствительность к внешним электромагнитным колебаниям избирательно зависит от частоты.* Как правило, это очень слабые по интенсивности сигналы. Важны: частота, форма сигнала, иногда последовательность следования сигналов, а возможно, и способ кодировки.

А.Л. Чижевский¹:

«Каждый атом живого резонирует на соответствующие колебания в природе».

А.С. Пресман:

«Характер реакции организмов на электромагнитные поля зависит не от величины электромагнитной энергии, поглощаемой в тканях, а от модуляционно-временных параметров электромагнитных полей, от того, на какие именно системы организма осуществлялось воздействие при прочих равных условиях. Более того, величина той или иной реакции не только не пропорциональна интенсивности воздействующих электромагнитных полей, но, наоборот, в ряде случаев уменьшалась по мере возрастания интенсивности. А некоторые реакции, наблюдавшиеся при действии слабых электромагнитных полей, вообще не возникали при высоких интенсивностях».

Полагают, что плавные изменения магнитного поля Земли во время магнитных бурь не могут сколько-нибудь существенно влиять на живой организм. Только резкие, быстрые изменения внешних условий действуют на организм так, что он не может сразу адаптироваться к этим изменениям. Есть мнение, что короткопериодические колебания геомагнитного поля с частотой до 5 Гц (микропульсации), возможно, являются основным фактором воздействия на живой организм. При этом надо учитывать их частоту, амплитуду, спектр и т.д. в данном конкретном месте, где находится «подопытная» система.

Многолетние опыты **Д. Пиккарди** на коллоидном растворе висмута позволили установить тесную связь течения реакций в водной среде с солнечной активностью. Опыты показали, что скорость реакции меняется в разные сезоны года, в зависимости от широты и долготы места в Северном или Южном полушарии, при экранировании пробирки металлическим экраном. Как указывает учёный, объяснение следует искать в действии «некоего солнечного излучения, тесно связанного с солнечной активностью» через воду и водородные связи. Мнения, что космические факторы действуют на живой организм через водную среду, придерживаются многие учёные.

В 30-е годы прошлого столетия **А. Чижевский** сконструировал аппарат, который предупреждал о всплесках солнечной активности за несколько дней до начала очередной вспышки. Главной «деталью» этого прибора были крошечные бактерии, которые в зависимости от режима солнечного освещения меняли свою окраску.

Картина влияния космических факторов на биосистемы, как видим, широкая. В приведённом обзоре нас прежде всего интересовали те проблемы и вопросы, на которые нет ответа. Что же мы имеем?

Сопоставляя имеющиеся данные и сведения, можно сделать *выводы* об исключительной чувствительности живых организмов к параметрам среды обитания. Исследователи отмечают:

- высокую чувствительность на уровне молекул и квантов;
- мизерные рабочие параметры электромагнитных систем: биопотенциалов, биотоков, биополей;
- высокую избирательность (разрешающую способность);
- помехозащищённость и устойчивость биосистем к сильным внешним воздействиям и др.

Остаются вопросы:

- Каким образом обеспечивается высокая чувствительность, избирательность, универсальный характер воздействия?
- Чем обеспечивается устойчивость и помехозащищённость электромагнитной системы организма в сильных полях?

- Почему слабые сигналы проходят и срабатывают, а сильные -- игнорируются организмом, вплоть до значительных критических величин?

- Что обеспечивает участие геомагнитного поля в биохимических процессах на Земле?

- Каким образом сказывается на земных обитателях влияние Луны?

- Почему многие патологические процессы обостряются ночью?

И наконец, должно же быть объяснение таким явлениям, как гомеопатия, телепатия, телекинез, экстрасенсорные воздействия...

* * *

Примечание к гл. 5:

1. Илжевский, А.Л. (1897–1964) – сов. биолог, один из основоположников гелиобиологии. Обнаружил зависимость между циклами солнечной активности и явлениями в биосфере.

Откуда берутся болезни?

Если следовать концепции, что в основе мироздания — волны, придётся скорректировать многие устоявшиеся взгляды и положения в области биологии и медицины, в том числе по проблеме физического и духовного здоровья. То, что раньше воспринималось интуитивно и не находило объяснения, должно быть поставлено на научную основу.

Соотношение всякой биосистемы с внешним миром следует рассматривать через взаимодействие электромагнитных волн на огромном спектральном поле (диапазоне), включая общепринятую шкалу частот и не исключая эффекты, которые приписываются мифическим тонко-полевым структурам, «вибрациям» неустановленных частот и типов колебаний. В этой схеме должно быть место для объяснения эффектов экстрасенсов, телепатии и телекинеза, эффекта Кирлиан и гомеопатии..., и понимания сущности болезней как сдвига, нарушения электромагнитных параметров биосистемы. Надо также признать, что в основе любых системных нарушений гомеостаза, метаболизма... следует искать электромагнитную природу. В этом случае электромагнитная совместимость человека с внешней средой, средой обитания выходит на первое место. Исходить следует из того, что болезнь возникает на атомно-молекулярном, субклеточном и клеточном уровне, вследствие нарушения параметров генерируемых ими колебаний или резонансных условий для их приёма (поглощения) соседними молекулами, субклеточными структурами, клетками, структурообразующими мембранами или транспортными агентами. Всобъемлющее управление и контроль такого сложного организма, коим является живой организм, от рождения и до смерти, его адаптация в окружающем мире, как нам представляется, обеспечивает некая сложная суперпозиция электромагнитных колебаний, вероятно, в виде объёмных голографических структур. Даже генетическая предрасположенность, начиная с конструирования и роста плода в утробе матери, подчинена управлению, контролю, возможно, через многомерные голографические проекты-программы. Роль

ДНК в этой схеме сводится к функции ПЗУ (постоянного запоминающего устройства) и исполнительного контроллера, сохраняющего уровень достигнутого.

Полагаю, что действие любых традиционных лекарств эффективно лишь тогда, когда они через цепь биохимических превращений и реакций, в конечном счёте, оказывают воздействие на систему энергетических уровней (биофизический спектр), характеризующих состояние «приёмо-передающей» атомно-молекулярной системы и её окружения в каждый момент времени, и в состоянии вернуть разбалансированную по каким-либо причинам систему к первоначальному (здоровому) состоянию.

Всё дело в правильном (грамотном) подборе лекарств и доз. Если верить гомеопатам, то возможности здесь огромны. И объяснить эффект гомеопатии иначе просто нельзя.

Система энергетических уровней через мириады актов поглощения и испускания квантов энергии может видоизменяться, сдвигаться, реагируя на все благоприятные и неблагоприятные воздействия, как внутри, так и снаружи системы. Такой подход объясняет широкий спектр взаимосвязанных и взаимозависимых явлений и процессов в живой природе. Широта картины и всеобъемлющий характер рассматриваемых явлений наводят на мысль о том, что существует некий достойный химический агент в биомире, играющий универсальную роль связующего звена, матрицы. Применительно к биосистемам таким агентом (на это указывают многие авторы) может быть только вода с её уникальными свойствами и мощными функциями в живой природе. Именно здесь следует искать научное объяснение широкому влиянию флуктуаций геомагнитного поля, солнечных аномалий и электромагнитного фона, природного и техногенного характера, на земных обитателей. При этом вполне допустимо, что поглощение излучения может осуществляться на одной частоте, а излучение — на другой, существенно отличающейся и по величине, и по мощности. Имеет место трансформация (трансляция) частот через переизлучение. Всё это подтверждается природой энергетических уровней, правилами отбора и квантовых переходов (более подробно об этом в гл. 25).

Возможно, следуя разговорам о вибрациях и рекомендациям, источником которых, как мы уже знаем, является восточная интуитивная философия, не понимая до конца природы явления, механизмов взаимодействия, традиционная медицина, тем не менее, осваивает для своих целей всё новые участки шкалы электромагнитных частот, приходит к выводу о необходимости комплексного подхода к «химизму» и «электромагнетизму» в лечении.

Магнитотерапия

Взаимосвязь «жизни и света» в течение длительного времени, начиная с библейского упоминания о происхождении человека от мистического соединения света и жизни, была объектом огромного интереса для философов и исследователей. На зависимость роста растений от света указывал в своих трудах Аристотель (IV в. до н.э.).

Использование магнитов в лечебных целях известно с времён Древнего Египта, Тибета, Рима, а затем и средневековой Европы. Широкую известность с XV в. получили эксперименты Парацельса. В 1762 году Максимилиан Хелл опубликовал уже целый «трактат о лечении с помощью магнитов».

Франц Антон Месмер — доктор «животного магнетизма» (конец XVIII в.): «Некоторые свойства, которые обнаруживаются у магнита, аналогичны особенностям человеческого тела. В нём тоже можно выявить противоположные полюса, менять их местами, соединять, разрушать или усиливать. Это свойство, заставляющее человеческое тело реагировать на воздействие небесных и окружающих тел, позволило мне, учитывая аналогию с магнитом, назвать его *животным магнетизмом*».

В 30-е годы XX в. Р. Ральф направил свои усилия на проблему лечения рака. Он говорил, что «любой организм обладает собственной резонансной частотой (смертельной частотой вибрации)». Пучок «лучей Ральфа» вошёл в историю, сохранились свидетельства о положительных результатах в лечении микроволновым излучением смертельно больных раком. В Америке известность получили также эксперименты Э. Перкинса, Ф. Кимби, К. Дж. Тэчер.

Интерес к этим методам вновь проявился во второй половине XX в. Среди первооткрывателей новых факторов лечения: Роберт Беккер, Эндрю Бассет, Пол Ронн, Рон Лоренс. Магнитотерапию стали применять при обезболивании, для лечения ожогов, ревматоидного артрита. Под воздействием магнитных полей доктор Лоренс наблюдал 300%-ное улучшение капиллярного кровотока в пальцах (через 5 минут после воздействия), что, как он считал, является причиной обезболивающего эффекта. Удивительно то, что магнитные поля не должны вызывать существенных биологических эффектов, если они постоянны или неподвижны. Об этом говорит и электродинамика. Однако движение крови, лимфы, ионов, протонов и других заряженных объектов в стационарных магнитных полях ведёт к возникновению слабых электромагнитных эффектов. Полагают также, что с помощью внешних магнитных полей можно сохранять и уравнивать магнитные поля в организме.

XX век – век рождения искусственных радиоволн. Человек на протяжении одного столетия качественно изменил свою среду обитания. Радиосветимость Земли увеличилась в миллионы раз, но человек, похоже, не придавал (и не придаёт!) этому особого значения. Прогресс затмил опасность. Лишь полёты человека в космос вынудили провести более серьёзные исследования влияния электромагнитного излучения на человеческий организм. Важно было знать, какая опасность подстерегает космонавтов в открытом космосе, где поток излучения многократно увеличен? По результатам исследований издан 5-томный американско-российский сборник «Космическая биология и медицина».

Параллельно развивались идеи использования волн в целях лечения. Сегодня можно говорить о применении электромагнитных полей и магнитов в различных областях медицины: от диагностики и физиотерапии до хирургии и онкологии. Воздействие электромагнитного поля уже показало свою эффективность при лечении многочисленных расстройств. Для лечения бессонницы путём воздействия на область гипоталамуса используется низкочастотная электромагнитная терапия. Роберт Беккер, Эндрю Бассет – первопроходцы в исследовании влияния электромагнитных полей на процессы генерации и заживления тканей. В США официально узаконена методика электромагнитного терапевтического лечения костных переломов. Доктор Росс Эди – ведущий специалист в мире по воздействию электромагнитных полей на мозг. Доктор Фабьен Маман экспериментирует с раком. По его словам, воздействуя на клетки рака тоном определённой частоты, ему удаётся заставить их расширяться и разрываться. Радиочастотные электромагнитные волны используются для лечения невралгии тройничного нерва (ризотомия), депрессии и т.д.

Альтернативная медицина – всё те же вибрации?

В 1988 году американский доктор медицины Ричард Гербер сделал попытку обобщить опыт нетрадиционного лечения, основанного на воздействии на живой организм или его органы различного рода электромагнитных излучений, в книге под названием «Вибрационная медицина»¹. Ниже приведённые выдержки дадут представление об основных подходах и направлениях «вибрационной медицины» – что-то вроде небольшого лирического отступления в область эзотерического знания. Вот что представляет из себя это интуитивное в большей степени знание.

Здесь прямо говорится о том, что частота энергетических вибраций ослабленного или разбалансированного человеческого организма отлична от той, которая свойственна ему в состоянии гармонии. «Гармо-

ния и ритмы пронизывают всё сущее — от самого тонкого до самого плотного состояния материи, от чистой энергии до плотной физической формы... Поскольку в мироздании имеются различные октавы энергии, то есть и тонкие аналоги всему существующему в спектре физической октавы... Прилагая заряд внешней энергии к относительно замкнутой системе, вы можете выборочно возбудить данную октаву энергии. Это — основной принцип резонанса. Направленно применяя вибрацию определённой частоты, можно усилить резонанс с одной из тонких октав энергии. Это последовательно активизирует более низкие октавы, пока результат стимулирования тонкой энергии высшей октавы не станет доступным для наших обычных органов чувств (по аналогии с фортепьяно: нажатие клавиши нижнего «до» приведёт к резонансному стимулированию также и верхней ноты «до»)).

«...На микроскопическом уровне все вещества представляют собой застывший свет... Твёрдое вещество состоит из очень сложных, находящихся в особой гармонии энергетических полей. Они управляются таинственными «законами природы», объяснить которые — задача физики. Термин «поля внутри полей» представляется очень удачным для описания этой теоретической модели».

В эзотерической литературе этот мир часто определяется как иллюзорный продукт наших несовершенных органов чувств, а подлинная природа в действительности находится за пределами обычного восприятия. «... Вибрационная медицина пытается лечить людей с помощью чистой энергии... Такой подход основан на понимании того, что молекулы, из которых построены клетки физического тела, на самом деле являются сложной сетью взаимодействующих между собой энергетических полей. Эта энергетическая сеть управляется и подпитывается тонкоэлектрическими уровнями, согласующими взаимодействие жизненной силы и клеток физического тела.. Существует иерархия тонких энергетических полей, которые координируют электрофизиологию, гармональные функции, а также жизнедеятельность клеток организма». Китайцы называют её «*чи*», для японцев это «*ки*», на санскрите «*прана*». Это поток невидимой жизненной энергии, упорядоченно циркулирующей по всему организму, по путям, называемым меридианами (отсюда китайский метод лечения — акупунктура).

Парацельс (нарёщённый при рождении именем Филипп Аурел Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм): «Эта внутренняя энергия является всепроникающей, объединяющей ум и тело, и хотя тело состоит из множества отдельных частей, все его части влияют друг на друга... Дух — это хозяин, воображение — это орудие, тело — это пластический материал... Мыслить — значит действовать на уровне мышления, и если

мышление достаточно интенсивно, оно может оказывать воздействие на физическом уровне».

В источниках индийской философии йогов мы находим сведения о специфическом виде энергии, свойственной тонким телам. В них говорится, что «есть особые точки — **«чакры»**, являющиеся свособразными водоворотами или воронками, в которых бурлит тонкая энергия. Чакры преобразуют полученную из внешних источников высшую энергию и переправляют её телу в приемлемых для использования человеческим организмом формах». Подобные каналы называются на санскрите «нади», а на тибетском языке «ца». Считается, что болезнь возникает в том случае, когда поток энергии заблокирован на каком-нибудь отрезке одного из путей, в связи с чем приток энергии к органу становится недостаточным.

Имеются ссылки на д-ра **Валери Хант** из Калифорнийского университета в Беркли. В. Хант установила, что изучаемые ею точки (чакры), излучают колебания синусоидальной формы в диапазоне 100–1600 Гц, и предположила, что излучения чакр — субгармоники сигнала, соответствующие вибрациям поступающей извне тонкой энергии. (Для сравнения, частота колебаний, излучаемых корой головного мозга 0–100 Гц, частота излучений от мышц — до 225 Гц, сердца — до 250 Гц.)

«Человечество является аккумулятором и трансмутатором высокой энергии, которую условились называть психической... В ней заключены сокровенные силы человека, ... духовный мир, — это выдержки из «Учения Живой Этики», трактующего эзотерическое знание Востока. ... Множество излучений дальних миров постоянно воздействуют на человека... Все болезни имеют психическую основу, а неудачи связаны с психическим состоянием... Медицина только тогда сумеет определить болезни, когда будет знать соответствие с космическими энергиями. Невозможно представить изучение жизни, а современная биология не может быть названа наукой жизни без психической, духовной жизни... «Когда взаимосвязь между более высокими вибрационными энергиями и физическим веществом станет понятной, мы сможем лучше постичь законы, управляющие потоком жизненной силы внутри живого организма...»

Гомеопатия

Древние учили нас (через Гермеса), что ничто не возникает в природе внезапно, что природа не развивается скачками и рынками, что всё в её работе неторопливо, гармонично, и там ничто не является неожиданностью — даже жестокая смерть. «Жизнь избегает грубых, аритмичных, неуправляемых взрывов. Небольшие колебания, маленькие химические

реакции при умеренных температурах дают организму сопротивляемость крепче стали и направляются с величайшей точностью и тонкостью», — говорил в начале прошлого века известный русский врач А. Залманов.

Гомеопатия берёт начало с работ немецкого врача Самуэля Ганемана (1755—1843). Вот как объясняют гомеопаты лечебные свойства своих лекарств — фантастически микроскопических доз (следов) экстракта из трав и растений на воде. «В ходе приготовления лекарства из растений абсорбируются его тонкоэнергетические свойства, заряжающие воду. Затем они переходят в таблетки молочного сахара, которые становятся «заряженные эфиром» лекарствами. Если частота тонкой энергии у лекарства идентична частотной характеристике болезни пациента, возникновение резонанса позволит биоэнергетической системе эффективно ассимилировать необходимую энергию, избавиться от токсинов и восстановить здоровье». В книге А. Чижевского, изданной в 1935 году, Вы найдёте ссылки на то, что серебро, разведённое в воде в концентрации единица, делённая на число с 60 пулями, тем не менее убивает споры определённых грибов. И хотя в подобных случаях говорят о плавной (необъяснимой) роли воды, способность воды специфическим образом накапливать и передавать энергию убедительного научного объяснения пока не находит. Есть информация о том, что нечто похожее происходит, когда «под действием эфирных полей экстрактенса меняются физические свойства воды». Как определил д-р Бернард Грэд (Монпелье, университет Мак-Гилла) «угол межатоомной связи в молекуле воды, прошедшей через руки экстрактенса отличался от нормального; за счёт ослабления Н-связей уменьшилось поверхностное натяжение воды». Подобные изменения наблюдаются у так называемой «магнитической» воды. В последнее время говорят об информационно-фазовых превращениях, фиксируемых в ячейках воды, способных запоминать внешние воздействия, например музыки, мысли и т.д.

Эффект Кирлиан

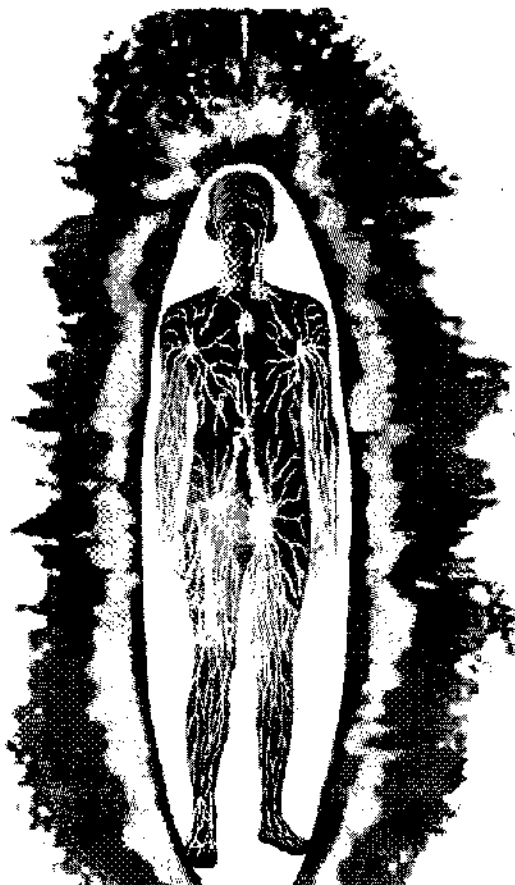
Эффект Кирлиан² подпадает под статус «вибрационной медицины», так как имеет дело с высокочастотными электромагнитными полями. Его механизм вполне вписывается в рассматриваемую нами концепцию и поэтому требует более углублённого рассмотрения.

«Мириады разноцветных огней вспыхивают и гаснут, мерцают, переливаются, образуя цепь сигналов, которыми лист (растения) говорит на своем языке. Кажется, что это — трепет и мерцание самой жизни» — такие впечатления производит эффект Кирлиан на наблюдателя. «Неживые объекты под влиянием токов высокой частоты дают свечение ровное, геометрически правильное, мерцающий свет... Он одноцветен.

Свечение живого меняется непрерывно. Пальцы испускают лучи, словно прожектора. Каждое живое существо, любая живая ткань под влиянием высокочастотного поля дают своё индивидуальное свечение. Оно отражает анатомические очертания фотографируемого объекта, но отличается подвижностью, динамичностью, зависящей от состояния организма. Засыхающий лист, больной человек, уставший или расстроенный человек, излучают не так, как живой лист или бодрый, здоровый человек».

Наиболее чёткие изображения объектов получаются в импульсном электрическом поле напряжённостью порядка 10^6 В/м в диапазоне от сотен килогерц до единиц мегагерц. Сам С. Кирлиан считает, что он наблюдает автоэлектронную эмиссию, которая присуща всем телам природы, в том числе и живым организмам. Наиболее вероятно, однако, что механизм получения Кирлиан-изображения связан с холодной эмиссией электронов, вырывааемых электрическим полем с поверхности объекта. Высокочастотный электрический разряд (что-то среднее между коронным и искровым) возникает в промежутке между объектом и обкладкой конденсатора. При этом фотоплёнку засвечивают не только электроны, но и рентгеновское, УФ- и видимое излучения, которые вместе с радиоволнами различного диапазона и ИК-излучением сопровождают электрический разряд. «Эффект Кирлиан — это не что иное, как эмиссия электронов, возникающая под действием токов высокой частоты», — считает физик В. Адаменко. Применение импульсов высокочастотного напряжения даёт возможность «извлекать» электроны из живой ткани, не разрушая её, и получать электронные изображения, отражающие структуру электрического поля объекта за счёт холодной электронной эмиссии, т.е. явления чисто квантовомеханического.

Удивительная особенность Кирлиан-изображения биологических объектов состоит в том, что у живых объектов изображение, в частности светящаяся корона, может изменяться, а у неорганических объектов — нет. Так, у срезанного листа, по мере его увядания, корона уменьшается, а затем исчезает совсем. При визуальном наблюдении светящейся картины объекта в высокочастотном электрическом поле специфика живых объектов проявляется прежде всего в динамичном характере свечения («пляске» света), в то время как у мёртвых объектов свечение статично. Причины такой разнородности свечения пока неясны. Изучение спектральных характеристик высокочастотного разрядного свечения показало наличие в спектрах живых объектов пиков свечения, которые изменяются по времени по интенсивности и смещаются по длине волны. В спектрах неорганических веществ подобных пиков не обнаружено. Интересно отметить, что на свечении живых объектов влияет множество условий, в том числе суточные ритмы Земли.



Кирилианография (система GDV) основана на эффекте Кирилан.

Аппаратура фиксирует свечение, исходящее с кончиков пальцев руки пациента, помещённых в высокочастотное поле, а затем на основании полученных снимков воссоздаётся, как полагают, картина энергетического поля человека - ауры (?). Энергия КИ (?)

Доказано, что на высокочастотных фотографиях фиксируется распределение электрических полей на поверхности исследуемых объектов, а так как оно зависит не только от конфигурации объекта, но и от его внутреннего состояния, то такая фотография может быть хорошим диагностическим инструментом. Рассматривается гипотеза о том, что вспышки света в высокочастотном разряде, стекающем с живого объ-

екта, вызваны испарением вещества. Тем самым открывается перспектива «прижизненного» спектрального химического анализа живых организмов и изучения динамики химического обмена в них. Особенно волнует исследователей связь между характеристиками разрядного процесса и эмоциональным состоянием испытуемых, благодаря чему возможно изучать психоэнергетические феномены, психические состояния человека, физиологические состояния растений.

А. Сент-Дьёрдь: *«Организм пронизан невидимым потоком, частицы которого — электроны — несут в себе энергию, заряд и информацию, служат как бы горючим всех жизненных процессов... В нашем теперешнем мышлении отсутствует какое-то измерение, которое позволяет найти подход к этим проблемам».* И выражает уверенность, что «наш век будет свидетелем глубокой революции в развитии биологии, установления квантовомеханической биохимии, построенной над зданием биохимии лукрецианской». Эффект Кирлиан, похоже, и даёт в руки биологов один из тех экспериментальных подходов для изучения биоэнергетических процессов в живом организме, о которых говорит Сент-Дьёрдь.

Биолог **В. Инюшин** считает, что эффект доказывает наличие в живом организме плазменного состояния вещества — биоплазмы. Если верна идея наличия системы свободных заряженных частиц в организме — электронов и ионов (биоплазмы), это позволит понять механизм действия внешних электрических и магнитных полей (в том числе и природных) на живые организмы. Если Сент-Дьёрдь допускает обобщение электронов в межмолекулярных пределах, гипотеза биоплазмы допускает общность их для всего организма.

И ещё одна особенность, на которую обратили внимание исследователи: *«показатель частоты (облучения) — основной фактор, определявший успех или неудачу кирлиановских работ»*!? Запомним это.

Всё говорит о том, что электромагнитные процессы и их роль в самоорганизации природы заслуживают более пристального внимания. Работы Сент-Дьёрдь и др. свидетельствуют о том, что достижения современной физики начали проникать в теорию, пытающуюся объяснить механизмы процессов жизнедеятельности, о связи между процессами жизнедеятельности и электронного возбуждения молекул, клеток, тканей и, наконец, организма в целом. Корректируя с помощью лазера через активные точки энергетический дисбаланс организма, современные врачи, может быть, придут к выводам, на которые интуитивно опиралась медицина древних.

Нельзя уйти от ответа и на вопрос: что одухотворяет живую материю. питает мысль, разум, эмоции и другие проявления человеческих

страстей, относящихся к так называемой психической деятельности? При обилии фактических данных о нервной ткани до сих пор неизвестен субстрат высших психических функций. Наука накапливает всё больше свидетельств того, что люди, подобно млекопитающим, птицам, рыбам, бактериям, обладают даром «магнитного чувства», пусть даже и бессознательного. Учёные НАСА устанавливают генераторы магнитного поля в космические корабли «Шаттл»; эти устройства генерируют пульсирующий фоновый магнитный сигнал на частоте 7,8 Гц, чтобы поддерживать оптимальное здоровье астронавтов во время пребывания в космосе.

Пока идут робкие дебаты о вреде того или иного излучения, непрерывно наводняющего мир (давит прогресс!), военные в закрытых лабораториях создали целый арсенал нового оружия, в основе которого электромагнитное излучение. Помимо известного всем лазерного оружия применение находит микроволновое излучение. По сообщениям прессы, его действие при определённой частоте и мощности нарушает работу центральной нервной системы, вызывает эффект «синтетической телепатии», когда жертва начинает слышать внутренние голоса. Этот вид оружия называют психотронным. Оно вызывает чувство страха, головокружение, психические расстройства. «Приручили» спецслужбы и электромагнитное излучение низкой частоты. Его преимущество в том, что оно способно проникать сквозь любые преграды: ни стальная дверь, ни железобетонные стены не защищают от его воздействия. В 1997 году на вооружении спецслужб появился «нервнопарализующий пистолет», который вызывает приступ эпилепсии. Есть в арсенале и «термический электромагнитный пистолет», заряды которого способны сразить человека, вызывая подъём температуры тела до 40–41 °С. Надо полагать, знают разработчики этого оружия и многое из того, что определяет механизм действия излучения, но не говорят.

На этом мы закончим лирическое отступление, относящееся в большей степени к интуитивному и недетерминированному знанию, и перейдём к более строгому изложению современных научных представлений об окружающем нас мире.

Примечания к гл. 6:

1. Гербер, Р. Вибрационная медицина. – М.: София. Гелиос, 2001.
2. «Эффект Кирлиан» – открытие, сделанное С. Кирлианом и его супругой В. Кирлиан. Первые сообщения опубликованы в журнале «Научная и прикладная фотография и кинематография» № 6, 1961. (См. также брошюру «В мире чудесных разрядов». – М.: Знание, 1964.)

Часть III

ЗАКОНЫ, КОТОРЫЕ УПРАВЛЯЮТ МИРОМ



Солнечное затмение.

Удивительным представляется сам факт подобных затмений. Одно из чудес: необъяснимым образом диаметр диска Луны в точности соответствует диаметру диска Солнца. В момент солнечного затмения электромагнитная ситуация для Земли резко меняется.

Как это событие воспринимает биосфера?

Сколько биологических триггеров переключается в этот момент?

Красота законов мироздания

Переходя к рассмотрению физических характеристик мироздания, вспомним наиболее важные физические категории¹.

Вначале была *«сила»* – конкретное и «осязасмое» понятие, успешно «математизированное» Ньютоном. По определению, *сила – действие, направленное на изменение состояния тела* (статического или динамического, энергетического или структурного)². Важно усвоить для себя следующее: сила проявляет себя только там, где встречает сопротивление.

*Энергия – имманентное (внутренне присущее) свойство вещества, физического тела, поля совершать (запасать) работу, общая мера различных форм движения*³. Основным достижением науки XIX в. как раз и явилось признание энергии как наиболее общего понятия, позволившего рассматривать с единой точки зрения все процессы и явления. Впервые центральное место в физике заняло совершенно абстрактное понятие, со свойственными ему неясностью и неуловимостью.

Теплота – это движение, процесс, а не какой-нибудь предмет или вещество, вроде «теплорода», *один из способов передачи энергии*, – свойство, которое не обнаруживается в эксперименте. То же можно сказать и о работе.

Теплота и работа – суть два способа передачи энергии системы: посредством её нагревания и посредством совершения над ней работы; других способов – нет.

Когда переходим от классического рассмотрения траектории движения отдельной частицы к системам многих частиц и оперируем средними значениями параметров, определяющих свойства системы, мы переходим к *термодинамике*. Здесь мы обнаруживаем законы, которые управляют миром. Энергия термодинамической системы, равная сумме кинетической и потенциальной энергий всех частиц, определяет *температуру* системы, наиболее привычную, осязасмую и доступную к измерению физическую величину⁴.

Насведущему человеку трудно разобраться во всем многообразии физических явлений и процессов, непрерывно протекающих в окружающей нас природе, их источниках, причинах и следствиях. Можно, конечно, не знать всего этого и не интересоваться ничем, но как это, должно быть, скучно. К тому же они постоянно напоминают о себе; нельзя не заметить, что мы постоянно находимся в поле действия неких скрытых, а порой и таинственных, сил, проявляющихся различным образом: в виде силы тяжести, перепадов температуры, игры света, звука, электромагнитного излучения, радиации... Где-то там берёт начало и источник всякого движения и эволюции. Гармония Вселенной создаётся тонким балансом многочисленных сил, и сдвинуть баланс способна иногда «деталь, на невнимательный взгляд совсем пустячная».

Человек усвоил давно: чтобы извлечь даже самую незначительную работу, нужно затратить энергию — свою, физическую, или энергию ветра, волны, солнца, прибегнуть к помощи машин и механизмов. Не оставляет человека и мысль найти некий «бездонный» источник энергии, построить вечный двигатель, найти философский камень, жизненный эликсир. Любопытность и необходимость во все времена подогревали его энтузиазм. Ошибки и разочарования охлаждали не в меру разогретые умы. Но, как известно, даже отрицательный результат в науке является ценным результатом и способствует продвижению вперёд. Фикции, без которых не обошлась большая наука, как ни парадоксально, оказывались полезными в продвижении научной мысли для целых поколений: в математике — это задача о квадратуре круга; в механике — *perpetuum mobile*; в химии — поиски философского камня; в астрономии — наблюдения над гороскопами; в физиологии — поиск жизненного эликсира и т.д. Так что держайте!

О чем говорит наш повседневный опыт? Каким бы сложным и многообразным ни казался мир движений, превращений, в основе всех машин и механизмов, процессов и явлений — всего-навсего несколько причин, которые можно пересчитать на пальцах. Давайте так и сделаем.

- Чтобы крутилось колесо водяной мельницы или турбина гидроэлектростанции, нужен перепад уровней воды. Тяжесть, вес, масса и инерция — следствие притяжения тел, гравитации — фундаментального свойства материи.

- Чтобы работала тепловая машина, двигатель внутреннего сгорания, нужно обеспечить разность температур рабочего тела на входе и на выходе машины. Чем больше эта разность, тем больше тепла может прератить машина в работу, тем выше её эффективность. Здесь без топлива не обойтись.

- Чтобы работала электрическая машина, нужна разность потенциалов — электрическая сила. Эту разность потенциалов нужно предварительно создать с помощью генераторов, химических или солнечных элементов. Конструкция атомов и молекул, механизмы химических и биохимических превращений зиждутся на электрических силах.

- Ядерные процессы, олицетворяющие самые мощные силы природы, протекают в тех реакциях, в балансе которых обеспечивается разность (дефект) масс компонентов, участвующих в реакции. Упомянем и об аннигиляции — реакции между частицами и их античастицами, которая также может служить источником колоссальной энергии.

- Нечто похожее присуще всей живой материи. Все живые системы, как правило, отдают тепло окружающей среде. Для этого между живой и окружающей средой должна поддерживаться определённая разность температур. Основная функция биологических фотоэлектрических систем заключается в приёме электронов от низкоэнергетического донора, в подъёме их на более высокий энергетический уровень с помощью света и отдаче соответствующему акцептору.

Создать *«perpetuum mobile»* нельзя, источник движения с КПД > 1 — тоже. Всё остальное: тепловые, электрические, ядерные генераторы — это лишь источники, отличающиеся скоростью отбора и рассеивания энергии в пределах мирового резервуара. Отсюда сделаем одно предварительное заключение: система совершает работу из неравновесного состояния (созданного случайно или целенаправленно), двигаясь к равновесию. Все перечисленные процессы, как мы выясним далее, объединяет закон *возрастания энтропии* — *фундаментальный закон природы*, который говорит о том, что в термодинамически замкнутой системе *все процессы, связанные с выполнением полезной работы, неуклонно сопровождаются движением к большему равновесию, а это значит — к беспорядку и возрастанию энтропии*. Эволюция жизни также основана на исходной и поддерживаемой *неравновесности, неравенстве*; в организме биохимические реакции идут за счёт обмена веществ, в котором постоянно присутствует обмен энергией (и энтропией) с окружающей средой. *Навязывание равенства противоречит закону эволюции*. Об этом следует помнить и в социальной сфере, где наблюдаются постоянные шарахания от одного-изма к другому. Но это — отдельный разговор. Здесь мы акцентируем внимание на том, что действительная опасность, грозящая человечеству, заключается не в энергетическом, а в «энтропийном» кризисе. Дело не в том, что энергии «мало» (её сохранение строго контролируется Первым началом термодинамики), а в том, что «качество» этой энергии понижается (точнее говоря, растёт энтропия энергоносителей).

Где начинается порядок?

Рассмотрим пример.

- Кусок железа весом 1 кг, поднятый на высоту 1 м, приобретает потенциальную энергию - 10 Дж.

- Этот же кусок железа, двигаясь в горизонтальном направлении со скоростью 4,5 м/с, приобретает кинетическую энергию величиной 10 Дж.

- Помещаем образец в пламя горелки и нагреваем (т.е. повышаем температуру). Тем самым мы увеличиваем энергию образца, хотя образец остаётся в первоначальном положении и не движется. Тем не менее, если температура образца при этом поднимется лишь на 0,03 °С, то сообщённая образцу энергия достигнет тех же 10 Дж. Теперь энергия запасена в форме теплового движения атомов. По существу, она вновь, как и раньше, запасена в виде кинетической и потенциальной энергии частиц, однако в данном случае положения и скорости атомов не коррелированы друг с другом и перемещения образца не происходит. Энергия, переданная образцу посредством нагревания, вызвала в образце неупорядоченное движение.

Тепловое движение – это всегда случайное, хаотическое, некоррелированное, неупорядоченное движение.

Совершая над системой работу, мы вынуждаем её частицы двигаться упорядоченно; и наоборот, при нагревании системы мы всегда вынуждаем её частицы двигаться неупорядоченно.

Всё многообразие органической жизни на Земле разворачивается в узком диапазоне температур в окрестности 300 градусов (по шкале Кельвина). А что же внизу? Если температура понижается – все жизненные процессы могут прекратиться, поскольку при этом атомы в буквальном смысле будут «заморожены» в уже существующих конфигурациях. Наглядный тому пример: вода теряет текучесть, если её охладить ниже точки замерзания. Преодолев естественное течение природных процессов, человек смог достичь в лабораторных условиях температур, весьма близких к абсолютному нулю, ниже $2 \cdot 10^{-8}$ К, что на 10 порядков ниже нормальной температуры. Там, в микроструктуре твёрдых тел, царит почти «идеальное» спокойствие, и даже движение атомов проявляется не более как случайный «шорох» на безжизненном фоне. Ещё ниже – мир теплового покоя, где не действуют никакие из известных физических законов.

Иная картина наблюдается с ростом температуры. Чтобы могла происходить та или иная химическая реакция, в пределах молекулы

должна сконцентрироваться энергия, достаточная для перестройки атомов. Чем выше температура, тем больше вероятность того, что случайные скопления энергии окажутся достаточными для того, чтобы атомы соответствующих молекул могли перейти в новые расположения. Растут скорости движения частиц, их энергия, рвутся химические связи, растут скорости химических реакций; затем очередь доходит до атомных конструкций – рушатся и они. Температура порядка 8 млн градусов требуется для того, чтобы «поджечь» реакцию термоядерного синтеза.

Следует упомянуть об удивительном и загадочном явлении о том, что космическим температурным фоном всему живому служит холодное всепроникающее *реликтовое излучение* с температурой всего 3 К, оставшееся в наследство от Большого взрыва. Все жизненные процессы разыгрываются на этом фоне.

Второе начало термодинамики устанавливает наличие в природе фундаментальной асимметрии, т.е. односторонности всех происходящих в ней самопроизвольных процессов.

Другой аспект асимметрии природы: преобразование теплоты в работу. Суть этого аспекта асимметрии состоит в том, что существует своего рода фундаментальный «аналог»: природа признаёт эквивалентность теплоты и работы, но требует с нас «контрибуцию» всякий раз, когда теплота превращается в работу. Иными словами, невозможно полностью преобразовать теплоту в работу, в то время как работу можно полностью превратить в тепло. Этот аспект асимметрии природных процессов позволяет не просто овладеть энергией, запасённой в топливе, но и извлечь из неё движущую силу, которая, в свою очередь, помогает нам воздвигать искусственные сооружения, создавать транспортные средства и даже поддерживать связь на расстоянии. Не случись этого, мы, возможно, были бы всегда согреты, но не стали мудрее. Почему же человеку понадобилось столько времени, чтобы обнаружить и использовать эту асимметрию? Трудность состояла в том, что стояла задача выделить упорядоченное движение из неупорядоченного, поскольку именно в характере движения состоит отличие работы от теплоты. Можно понимать и иначе: движение к упорядоченности в природе «не поощряется», а других способов передачи энергии при взаимодействии термодинамической системы с окружающей средой, кроме работы и теплоты, не существует.

Итак, *работа – это способ передачи энергии упорядоченного движения, точно так, как теплота – неупорядоченного.* По упорядоченности отождествляется со структурой. Работа – это способ, а не

предмет. О какой форме упорядоченности может здесь идти речь? Например, упорядоченное движение атомов (в случае движения поршня в паровой машине) – это пример структуры порядка, хотя и самого примитивного.

Далее, *упорядоченное движение всегда сопровождается потоком энергии*. Если исчезает поток энергии, структура, называемая работой, прекращает своё существование. Работа является *диссипативной структурой*, и в этом смысле можно считать работу «предметным» объектом. Работа не может возникать спонтанно. *Второе начало термодинамики – это глобальное отрицание возможности самопроизвольного возникновения структур*. Упорядоченность возникающей структуры обусловлена тем, что где-либо в другом месте порождается ещё большая неупорядоченность. Локальный структурный порядок может возникать, если он связан с ещё большим разрушением и сопровождающим его беспорядком где-либо в другой области. Конкретная ситуация: конструкция цилиндра двигателя такова, что в процессе диссипации энергии может возникнуть определённая структура, которую и воспринимают частицы поршня. Эту структуру мы называем работой.

Образование устойчивых молекул (весьма важный элемент в иерархии упорядоченности) возможно в том случае, когда полная энергия системы атомов понижается, т.е. энергия молекулы меньше, чем суммарная энергия атомов, входящих в состав молекулы. Химические реакции, т.е. процессы, при которых одно вещество превращается в другое, – это не что иное, как более сложная форма процесса охлаждения.

Точно таким же способом (в принципе, а не в деталях) мы, живые существа, являясь диссипативными структурами, в результате своей жизнедеятельности производим определённые деструктивные изменения в других частях Вселенной, создавая при этом упорядоченные структуры. Чтобы жить, мы должны «диссипировать» (рассеивать энергию), поддерживая быстропроходящее неравновесное состояние; образно говоря, полное равновесие равнозначно смерти. Жизнь продолжается до тех пор, пока способность наших бранных тел к восприятию внешних воздействий не снижается настолько, что мы уже не в состоянии поддерживать эффективно действующую связь с окружающими нас процессами диссипации; тогда мы скатываемся к равновесию и умираем. Мы – дети хаоса, и глубоко в основе каждого изменения скрыт распад. Складывается впечатление, что изначально существует только процесс рассеяния, деградации; всё захлёстывают волны

хаоса, не имеющего причин и объяснений. В этом процессе есть только непрерывное движение к непонятой цели, хотя и в этом движении возможны различные направления, выбор которых, как может показаться, диктуется случаем.

Естественные процессы — это всегда процессы, сопровождающие диссипацию энергии. Отсюда становится понятным, почему горячий объект охлаждается до температуры окружающей среды, почему упорядоченное движение уступает место неупорядоченному и, в частности, почему механическое движение вследствие трения полностью переходит в тепловое. Иными словами, любые проявления асимметрии так или иначе сводятся к рассеянию энергии. И в физике, и в химии фактором, вызывающим естественные изменения, является случайное, бесцельное, ненаправленное рассеяние энергии.

Противоестественное может возникнуть в ходе естественных процессов. Если мы сумеем осуществить один процесс за другим, то, скажем, первый из них может быть созидательным, приводя к локальному понижению энтропии (именно это происходит, к примеру, при охлаждении объекта до температуры более низкой, чем в окружающем пространстве). Однако одновременно где-либо должен происходить другой процесс (непрерывно связанный с первым), в ходе которого возникает, по крайней мере, такое количество энтропии, чем компенсируется её уменьшение. Наличие связи между двумя процессами может привести к тому, что один из них пойдёт в противоестественном направлении, если только в ходе другого процесса создаётся достаточная степень беспорядка — так, чтобы суммарный хаос в мире при этом возрастал. *Если хоть где-нибудь мы вмешиваемся и что-то меняем в естественном ходе событий в одном месте, мы должны «платить» за это — в другом!* Как правило, в большем размере.

Поясним это на простом примере. Видимо найдутся люди, которые не сомневаются в том, что если летом, в жаркую погоду, в комнате водрузить холодильник, то в комнате станет прохладнее. Нет, не станет. Станет жарче. Внутри холодильника температура действительно станет ниже комнатной, а вот на радиаторе, за холодильником, станет выше. Понять это нетрудно, потому что мы постоянно имеем дело с теплом и температурой. А вот с энтропией вроде нет. Энтропия — более абстрактное понятие. Ведёт себя энтропия иначе: уменьшается, когда мы уходим от равновесия и увеличивается, когда мы «скатываемся» к равновесию (к хаосу). *Энтропия — мера хаоса, беспорядка, тесно связанная с направлением течения тепла и температурой*, а следовательно, с энергией. А если точнее, то с качеством энергии. Где-то на

электростанции мы сожгли топливо и тем самым значительно увеличили хаос для того, чтобы в холодильнике незначительно исправить положение, подняться над хаосом на несколько градусов. Пусть Вас не смущает, что температура при этом уменьшается, здесь не важно, в какую сторону от равновесия мы уходим. И в том и в другом случае, при удалении от равновесия, энтропия уменьшается. Тепловое равновесие соответствует максимуму энтропии. Состояние равновесия Вселенной и есть её наиболее вероятное состояние.

Локальные уменьшения хаоса воспринимаются как появление определённой структуры, но неизменно сопровождаются соответствующим увеличением хаоса где-либо в другом месте. В процессе перехода к хаосу могут происходить превращения различных веществ и даже возникнуть организмы. Оказалось, что беспредельный поток энергии способен созидать жизнь и сознание. Именно здесь открывается истинная роль хаоса. Он перестаёт быть орудием слепого и беспредельного рассеяния энергии, проявляя себя как созидательное начало, обуславливающее зарождение самого человеческого сознания, о чём мы будем подробнее говорить позднее. Здесь мы подчеркнём лишь тот факт, что, как ни удивительно, осмысление всего этого началось только с появления идеи парового двигателя.

Обычная термодинамика занимается закрытыми системами, где ни вещество, ни энергия не «просачиваются» ни в систему, ни из неё. Живой организм представляет собой открытую систему, в которой вещество в виде пищи, питья, воздуха усваивается извне, а «отходы» в своё время выводятся из системы.

Диссипативные структуры – структуры, образующиеся в результате рассеяния (диссипации) энергии. К ним относятся некоторые недолговечные структуры, которые распадаются, как только прекращается поток энергии или вещества. Часть из них являются по своей природе физическими, другие – биологическими; все они возникают из хаоса – «праха» и вновь обращаются в «прах». Одной из первых описанных структур подобного вида была ячеистая структура, образующаяся в жидкости при наличии конвекции между двумя горизонтальными плоскостями, нижняя из которых нагрета сильнее, чем верхняя. Когда разность температур становится достаточно большой, возникает неустойчивость Бенара, и жидкость обнаруживает структуру. Структура поддерживается благодаря достаточному потоку энергии, и когда он прекращается, структура сразу же распадается. Морозные узоры на стекле – естественный результат, по существу, тех же процессов. Вы скажете крамольную мысль о том, что, возможно, и загадочное действие сквозняка имеет в основе своей тот же эффект.

Диссипативные структуры встречаются в химии. Образование таких структур обусловлено тем, что некоторые химические реакции приводят к периодическим изменениям концентраций реагирующих веществ, причем эти изменения могут происходить как во времени, так и в пространстве. При изменении во времени одно вещество сменяется другим, потом вновь восстанавливается, но лишь затем, чтобы в очередной раз исчезнуть. Подобные процессы по существу лежат в основе явления жизни, их называют автоколебательными процессами. Химические реакции такого типа впервые обнаружены Белоусовым и Жаботинским. К реакциям, обладающим периодичностью в пространстве, относят возникновение клеточной структуры тела (называемое в биологии морфогенезом). Биеение сердца является периодическим во времени процессом, который поддерживается целым комплексом осциллирующих химических реакций.

Вывод таков, что последовательность отдельных процессов, в каждом из которых энтропия лишь уменьшается (в то время как хаос во Вселенной увеличивается), может приводить к возникновению структур высокой степени сложности. В этом случае мы не должны делать вывод о том, что этот объект является воплощением целенаправленного замысла. Он мог возникнуть естественно в результате последовательности процессов, каждый из которых сам по себе не преследует никакой конкретной цели, а протекает в естественном направлении по мере того как Вселенная погружается в хаос.

Такие атрибуты Вселенной, как сложность, устойчивость и кажущаяся целенаправленность, — суть проявления феноменов, управляемых не слишком жесткой системой правил (законов). Следствием таких процессов могут быть столь сложные явления, как жизнь и сознание. В мире нет ничего более удивительного, чем сознание и разум человека; тем более вызывает удивление то, что, как может оказаться, в своей основе они обусловлены весьма простыми явлениями.

В живых системах мы имеем дело с упорядоченностью более высокого порядка. Понятие упорядоченности как некоего скоррелированного движения атомов не отражает в полной мере суть процесса организации живой материи. Это не просто упорядоченность как статистический паттерн, а паттерн организации (структура и процесс), воплощение сложной функции, аргументами которой являются фундаментальные законы природы. Не только воплощение наследуемого замысла в виде термодинамически обособленной системы в состоянии, далёком от равновесия, но и развитие, и совершенствование её в прогрессивном направлении. Коротко говоря, это и есть истинное сознание.

Сознание живой системы берёт начало с реализации первого устойчивого биохимического цикла (петли) с обратной связью, самоограниченного, самосохраняющегося и самовозобновляющегося. *Сознание* организует развитие и поддерживает существование субклеточных структур, клеток, органов, организмов, видов и т.д. (подробнее об этом в гл. 23). *Живой организм – многоуровневая термодинамическая система – порядок, рождённый из хаоса и существующий среди хаоса.*

«Всё во Вселенной обладает сознанием, – утверждает *Тайная доктрина*. – Вселенная вырабатывается и устремлена изнутри наружу»⁵. «Всё действительное – разумно, всё разумное – действительное», так говорил Гегель.

Удивительная симметрия

Среди мудрейших и удивительнейших вещей в физике *симметрия* основных законов – одна из самых интересных и красивых загадок. Симметрия импонирует нашему складу ума; каждому доставляет удовольствие любоваться предметом, который в каком-то смысле симметричен. В этом видится некая осмысленность, выделяющая предмет из мира хаоса. Но самая удивительная симметрия – это симметрия фундаментальных законов, которые управляют всеми процессами физического мира.

Наши наблюдения показывают, что законы физики не остаются теми же при изменении масштаба. В основе зависимости явлений от размеров лежит атомная природа строения вещества. В движущейся с ускорением системе или в системе, вращающейся с постоянной угловой скоростью, законы физики будут выглядеть иначе, чем в покоящейся. И совсем не очевидно, как потекут процессы при обращении времени.

В природе существует вполне определённая связь между законами сохранения и симметриями физических законов. В квантовой механике каждой из симметрий соответствует закон сохранения – факт, который потрясает физиков своей глубиной и красотой. Сформулируем основные положения.

- Симметрия законов физики по отношению к переносу в пространстве означает сохранение импульса.
- Непременность (инвариантность) при повороте на фиксированный угол в пространстве соответствует сохранению момента количества движения.

- Законы симметричны при перемещении во времени — это означает в квантовой механике сохранение энергии.

- Симметрия в квантовой механике, связанная с законом сохранения электрического заряда. Она менее доступна пониманию. Но мы упомянем и о ней: физические законы не изменяются от того, что мы сдвигаем фазу волновой функции на некоторую произвольную постоянную. Это удивительнейшая вещь.

- Следующая симметрия — это симметрия при отражении в пространстве, на которой мы остановимся более подробно.

Проблема заключается в следующем: симметричны ли физические законы при отражении, т.е. в зеркальном отображении? Если симметричны, то это означает, что, заменив в любом устройстве «правое» на «левое», а всё остальное оставив без изменения, мы никакой разницы не обнаружим. И если отбросить усвоенную с детства условность, что «правое» — это всё то, что располагается в сторону правой руки, тогда никакими физическими явлениями невозможно различить, где «правое», а где «левое», точно так же, как, скажем, никаким физическим опытом невозможно установить абсолютную скорость движения. Это означало бы, что «правое» это лишь противоположность «левого» (и наоборот), и никакими опытами отличить их, по сути, невозможно.

Никого не удивляет различие «левого» и «правого» в повседневной жизни. Перчатку с правой руки нельзя надеть на левую руку; гайку с левой резьбой нельзя повернуть на болт с правой резьбой и т.п. Любопытно то, что нечто подобное наблюдается на молекулярном уровне и, что особенно интересно, в живой материи.

Существует физическое явление вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света в оптически активных средах (эффект Фарадея). Такими средами могут быть кристаллы, в т.ч. и органические. Раствор сахара поворачивает плоскость поляризации света направо. Но сахар, заметьте, продукт живой природы. Если мы тот же эксперимент проведём с искусственным сахаром, то обнаружим, что раствор искусственного сахара плоскость поляризации света не поворачивает. А дальше начинаются чудеса. Если в этот же раствор с искусственным сахаром напустить бактерий и подождать, пока они съедят столько, сколько хотят (а это окажется почти половина первоначального количества сахара), а затем отфильтровать их, то обнаружим, что тот сахар, который остался, поворачивает плоскость поляризации, но теперь уже в другую сторону — налево! Этот факт кажется обескураживающим, однако его можно легко объяснить. И разобраться в этом поможет другой пример.

Белки (протеины) — вещества, общие для всех живых существ, основа жизни. Состоят они из различных комбинаций молекул аминокислот. Всего аминокислот в живой природе насчитывается чуть более 20. Так вот, все молекулы аминокислот, выделенные из белка живых существ, вращают плоскость поляризации света только влево, в связи с чем получают приставку L-. Однако если мы попытаемся создать аминокислоты искусственно (что вполне осуществимо), то получим молекулы, которые плоскость поляризации не вращают. Объясняется это просто: при синтезе получились молекулы не только идентичные молекулам, которые производит живая природа, т.е. L-молекулы, но и другие, которые одинаковы с ними во всех отношениях, кроме того, что являются их зеркальным отражением, т.е. D-молекулы, причём в равных количествах. А вот они как раз и вращают плоскость поляризации в противоположную сторону, и в результате плоскость поляризации образца в целом не поворачивается.

Этот «левый» белковый мир

Жизнь, что удивительно, использует только L-аминокислоты. Бактерии — не исключение, они усваивают только L-молекулы сахара. Теперь Вам понятно, что в примере с сахаром бактерии съели именно L-молекулы и оставили D-молекулы, которые и повернули плоскость поляризации света налево. (Исключения в природе бывают, но крайне редко.)

Итак, похоже, что явления жизни позволяют отличить «правую» сторону от «левой», поскольку две молекулы химически отличны одна от другой? Нет, не могут. Квантовая механика (уравнение Шрёдингера) не видит разницы между этими двумя молекулами и говорит, что они должны вести себя в природе одинаковым образом. И тем не менее в природе в этом отношении всё устроено только одним способом.

Можно, конечно, всё это отнести на счёт естественного отбора. В этом случае рассуждают примерно так. Если жизнь — полностью физико-химическое явление, то факт «закрученности» всех белков только в одном направлении можно понять только с той точки зрения, что с самого начала совершенно случайно победил какой-то один (из двух) сорт молекул. Небольшой перекос в количестве одних молекул привёл к тому, что весь «белковый мир» стал «левым». В любом случае этот факт подтверждает то, что рассматриваемые явления говорят нам не об отсутствии симметрии физических законов, а, наоборот, об универсальности природы и общности начала всех живых созданий на Земле.

в описанном выше смысле. У нас имеется иная точка зрения на эту проблему, но об этом мы поговорим позднее.

На этом можно было бы и остановиться, но тогда картина оказалась бы неполной. Придётся сделать несколько шагов в субатомный мир. Законы тяготения, законы электричества и магнетизма, законы ядерных сил — всё подчиняется принципу симметрии при отражении. Закон сохранения, соответствующий принципу симметрии при отражении, не имеет аналога в классической физике, и этот специфический закон сохранения в квантовой механике был назван законом сохранения чётности.

И всё-таки на сегодняшний день вопрос о полной симметрии физических законов мира остаётся открытым. Основанием для этого послужили наблюдения в субатомном мире. «Осечка» произошла при тщательном изучении процессов бета-распада, относящихся к слабым взаимодействиям. Удивительное открытие физиков (Ли, Янга и Ву) состояло в следующем. Радиоактивные атомы кобальта, помещённые в сильное магнитное поле, которое выстраивает их в одном направлении, например вверх, испускают при бета-распаде электроны преимущественно, скажем, вниз. Если бы мы отразили этот опыт в зеркале, направление вылета электронов изменилось бы на противоположное, и симметрия исчезла. Последствия этого открытия серьёзные — обнаружено отсутствие зеркальной симметрии. Теперь мы знаем, что южный полюс магнита — это тот, от которого летят «бета-распадные» электроны. Таким образом, стало возможным отличить северный полюс от южного, следовательно, и «правое» от «левого».

Следующей задачей было нахождение правила нарушения закона сохранения чётности. Оно оказалось следующим: нарушение происходит только в очень медленных реакциях, названных слабыми, и если уж оно произошло, то частицы, уносящие спин (момент количества движения), такие как электрон или нейтрино, вылетают, преимущественно вращаясь налево. Это как бы «правило перепоса», оно связывает вектор скорости и вектор момента количества движения и говорит, что моменту количества движения присуще направление против вектора скорости, нежели по нему. Почему справедливо именно это правило, в чём его фундаментальная причина? Сам факт несимметрии мира сильно повлиял на ход мыслей многих учёных. Тем не менее проблема эта интересная и, увы, до сих пор не решённая. Как могло случиться, что природа почти симметрична, а не абсолютно симметрична? По этому вопросу ни у кого нет никакой разумной мысли. Дерзайте!

Примечания к гл. 7:

1. Основными единицами международной системы (СИ) являются: килограмм (кг), метр (м), секунда (с) и ампер (А), из которых могут быть получены производные единицы для всех физических величин.

2. Сила измеряется в ньютонах (Н). Сила в 1 Н сообщает массе в 1 кг скорость 1 м/с. Формально $1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$. (Яблоко на ветке массой 100 г испытывает силу притяжения к Земле, равную примерно 1 Н; сила, которую мы испытываем, удерживая книгу массой примерно 500 г, составляет около 5 Н).

/Иногда используется старая единица силы — дина ($1 \text{ дин} = 10^{-5} \text{ Н}$)

3. Энергия измеряется в джоулях (Дж) или килоджоулях ($1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$). Энергия, равная 1 Дж, тратится при перемещении тела на 1 м, если для этого приходится прилагать силу в 1 Н. Формально $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$. (Чтобы поднять книгу на 1 м, надо затратить около 5 Дж энергии; при каждом ударе человеческого сердца затрачивается энергия около 1 Дж; энергия, потребляемая при нагревании 1 л воды от комнатной температуры до точки кипения, составляет примерно 19 кДж.)

/Кроме того, энергия может выражаться в эргах ($1 \text{ эрг} = 10^{-7} \text{ Дж}$), калориях ($1 \text{ калория (кал)} = 4,184 \text{ Дж}$) и электронвольтах ($1 \text{ эВ} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$)

Мощность выражается в ваттах (Вт), киловаттах ($1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$) и мегаваттах ($1 \text{ МВт} = 10^6 \text{ Вт}$). Источник мощностью 1 Вт вырабатывает энергию со скоростью 1 Дж/с. Формально $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж}/\text{с}$ (100-ваттная электрическая лампочка потребляет энергию со скоростью 100 Дж/с; человеческое тело при нормальной деятельности потребляет мощность 100 Вт, причём существенная её часть идёт на обеспечение работы мозга; Солнце излучает энергию мощностью 70 МВт в расчёте на 1 м^2 своей поверхности; на земном экваторе средний годовой поток солнечной энергии составляет около $1,4 \text{ кВт}/\text{м}^2$).

/Старая единица мощности — лошадиная сила ($1 \text{ л. с.} = 0,746 \text{ кВт}$)

4. Температура выражается в кельвинах (К). Величина кельвина совпадает с величиной градуса Цельсия (одна сотая шкалы Цельсия), так что точки замерзания и кипения воды отличаются друг от друга на 100 К. На шкале Кельвина точка замерзания воды (0°C) соответствует 273,15 К. Для перевода температур из шкал Цельсия в шкалу Кельвина можно использовать соотношение: T (в градусах Кельвина) $= 273,15 + t^\circ\text{C}$ (температура в градусах Цельсия).

/Реже для измерения температуры используются шкала Фаренгейта (1°F) и шкала Ранкина (1°R)

5. Блаватская, Е.П. Тайная доктрина. — СПб.: Кристалл, 1998. Т.1. С. 330.

Глава 8

Теория Великого объединения

Всего четыре взаимодействия

Многообразие процессов, протекающих в физическом мире, сводится, на удивление, всего к четырем видам взаимодействий: *гравитационному, электромагнитному, слабому и сильному ядерным взаимодействиям*. В мироздании указанные взаимодействия проявляются как следствие его внутренних свойств, запасённой энергии и даже определённой структуры и конфигурации. Чтобы уяснить это, нам придётся говорить о пространстве, времени и «мерностях» — математических абстракциях, описывающих сложную картину мира.

Три координаты пространства в сочетании со временем создают некое абстрактное четырёхмерное пространство-время Минковского. Путаницу в наши умы вносит, конечно, присоединение времени к трём, в общем-то, понятным координатам пространства. (Это похоже на то, как если бы нам предложили сложить метр с секундой.) Попробуем разобраться. Когда мы стоим на равнине, трудно представить себе, что наша Земля представляет собой не что иное, как плоскость, т.е. двумерное пространство, которое легко можно перенести на двухкоординатную ($x-y$)-плоскость без потери информации. Однако когда мы поднимаемся на летательном аппарате над Землёй, в космос, мы постепенно убеждаемся, что Земля имеет форму шара, т.е. трёхмерный объект, и для его представления потребуется ещё одна, z -координата. С этим вроде всё ясно. Но как быть со временем — ещё одной переменной координатой, с которой связана динамика всех процессов. Здесь всё гораздо сложнее. Объяснить это должным образом смог лишь Эйнштейн, создав общую теорию относительности. И выяснилось много интересного. В повседневной жизни мы видим, что яблоко с яблони всегда падает на Землю, и все предметы и тела, поднятые над Землёй, непременно упадут на Землю, если убрать опору или подвеску, на которой они закреплены. Удивления это у нас не вызывает, потому что мы знаем — Земля притягивает все предметы, и ответственна за это си-

ла тяготения, гравитация. Трассектория падения также известна, она всегда направлена к центру Земли. Но это вблизи поверхности Земли. Если тело удалять от Земли, то ситуация будет меняться: ослабевает действие Земли, усиливается действие других космических объектов, и в первую очередь Солнца, и трассектория движения тела, поднятого высоко над Землей, будет существенно иной. Эксперимент провести нам не удастся, да и этом и нет необходимости. Достаточно посмотреть, что происходит в Солнечной системе. Почему Земля и другие планеты при своем вращении вокруг Солнца не падают на Солнце?

Французский поэт Поль Валери (1871–1945) изобразил ситуацию таким образом:

*«Нужно было быть Ньютоном,
чтобы заметить, что падает Луна,
хоть всякий видит
не падает она».*

Продолжая мысль поэта, профессор Калифорнийского университета Уильям Бёрке уточнил, *«что нужно было обладать гениальностью Эйнштейна, чтобы заметить, что Луна движется по «прямой», тогда как всякий видит совсем иное»*¹.

Ответ следует из теории Эйнштейна. Да просто потому, что трассектория движения небесных тел и есть траектория «свободного падения» в гравитационном поле, образованном системой небесных тел. «Прямая» – это энергетически наиболее выгодная, виртуальная «колея», направление которой задаёт конфигурация пространства-времени. Именно такой путь наиболее предпочтителен, потому что, как говорят, так искривлено пространство-время. И траектория движения отражает этот факт. Пространство и время оказываются связанными воедино в мировом 4-мерном континууме. Но и это, оказалось, ещё не всё.

Четырех взаимодействий, казалось бы, достаточно для построения мира, но четырехмерной картины мира недостаточно для описания всех четырёх взаимодействий. Более того, все взаимодействия, необходимые для создания сложного и разнообразного окружающего нас мира, можно, как окажется, получить из одной силы.

Суперсила

В субатомной физике понятие «сила» в классическом понимании отсутствует: её заменяют взаимодействия между частицами, происходящими через посредство полей, т.е. каких-то других частиц. Это означает, что фундаментальное понимание природы неразрывно связано с пониманием природы всего спектра субатомных частиц. Надо учиты-

вать и то, что при рассмотрении такого процесса, исходя из релятивистской теории, частицы представляют собой не неделимые тела, а динамические паттерны с вовлечением того или иного количества энергии, которая может затем перераспределяться при образовании новых паттернов.

Итак, *гравитация* сделала возможным образование планет, звёзд, галактики, Вселенной.

Электромагнитные взаимодействия наблюдаются между всеми заряженными частицами. Без электромагнитного взаимодействия не было бы ни атомов, ни химии или биологии, а также солнечного света и тепла. Именно оно ответственно за все химические реакции, а также за образование всех атомных и молекулярных структур. Например, электрон удерживается вблизи атомного ядра благодаря электромагнитной силе. Энергия этой связи составляет примерно десять единиц эВ. Квантовая теория поля трактует электромагнитные взаимодействия как обмен фотонами.

Сильные ядерные взаимодействия удерживают вместе протоны и нейтроны внутри ядра. Они порождают ядерную силу — самую мощную из всех известных современной науке сил. Эта сила включает в себе энергию, равную десяткам миллионов эВ. Без сильных ядерных взаимодействий не существовали бы ядра, а следовательно, атомы, молекулы, звёзды и Солнце.

В соответствии с кварковой моделью адроны (протоны и нейтроны) рассматриваются не как элементарные частицы, а как составные системы, построенные из трёх кварков. Когда протон «прилипает» к нейтрону или к другому протону, во взаимодействии участвуют шесть кварков, каждый из которых взаимодействует со всеми остальными. Значительная часть сил тратится на прочное склеивание трио кварков, а небольшая часть — на склеивание двух трио кварков друг с другом. Все взаимодействия между адронами совершаются путём обмена другими адронами. В обмене участвуют частицы новой разновидности — мезоны. Эти частицы во всех отношениях, кроме стабильности, напоминают электроны. Они широко распространены в природе, на их долю приходится значительная часть фонового космического излучения, которое регистрируется на поверхности Земли счётчиком Гейгера. Обмен тяжёлыми частицами является причиной того, что сильные взаимодействия проявляются только на очень небольших расстояниях, не намного превышающих размеры самих частиц. Сильные взаимодействия падают на расстоянии от протона или нейтрона, превышающем 10^{-13} см, поэтому такие взаимодействия не могут сложиться в макро-

скопическую силу и в нашей повседневной жизни не наблюдаются. Они не могут проявляться в макроскопических телах. Сильное взаимодействие испытывают протоны и нейтроны, но не электроны. Нейтрино и фотоны также не подвластны ему.

Слабые ядерные взаимодействия проявляются при ещё более малых расстояниях между частицами — гораздо меньших, чем при сильных взаимодействиях. Они прекращаются на расстоянии, большем 10^{-16} см от источника, следовательно, они не могут влиять на макроскопические объекты, а ограничиваются отдельными субатомными частицами. В то же время слабые взаимодействия играют определённую роль в образовании Вселенной. Без них невозможны были бы реакции на Солнце и звёздах, вспышки сверхновых и всё разнообразие тяжелых химических элементов. Предполагается, что в случае слабых взаимодействий происходит обмен *тяжелыми* частицами, которые выполняют ту же роль, что и фотоны в электромагнитных взаимодействиях и мезоны в сильных ядерных. Частицы получили обозначение W^+ , W^- и Z . На этом основании и удалось создать единую теорию поля для электромагнитного и слабого взаимодействий, а затем и теорию Великого объединения (ТВО). Природные явления, происходящие на Земле, в большинстве случаев имеют низкие энергетические характеристики, вследствие чего *тяжелые* частицы редко образуются на Земле в естественных условиях.

В конце концов учёные пришли к выводу, что все четыре совершенно различных взаимодействия, каждое из которых по-своему необходимо для возникновения сложных структур, делающих Вселенную столь активной и интересной, порождаются единственной *Суперсилой*. Это ли не подтверждение великого единства, универсальности и изящества природы. Однако дошли до этого не сразу. Теория Великого объединения — огромная сумма знаний.

В 1921 году малоизвестный польский физик Теодор Калуца пришёл к выводу, что электромагнетизм является своего рода «гравитацией», но не обычной, а гравитацией в ненаблюдаемых измерениях пространства. То, что мы называем электромагнетизмом, — всего лишь часть гравитационного поля, действующая в пятом, дополнительном измерении пространства, которое мы не в состоянии наглядно представить. Особенности движения электрически заряженных частиц в электрических и магнитных полях прекрасно объясняются, если предположить, что частицы пребывают в дополнительном, пятом измерении. Если принять эту точку зрения, то вообще нет никаких сил, — существует только геометрия искривлённого пространства (пятимерного), а

частицы свободно «коцуют» по наделённой структурой пустоте. В окончательном варианте эта теория приобрела название *теории Калудцы – Клейна* и постулирует 11-мерную Вселенную. Все силы природы, подобно гравитации, рассматриваются как проявление структуры пространства-времени. То, что мы обычно называем гравитацией, обусловлено кривизной 4-мерного пространства-времени, тогда как остальные силы обусловлены кривизной пространства более высокой размерности. Все силы природы выступают как проявление скрытой геометрии.

Ещё в 1870 году математик **У.К. Клиффорд**, обращаясь с мемуаром «О пространственной теории материи» в престижное Кембриджское философское общество, писал: «Небольшие участки пространства напоминают холмы на ровной в среднем поверхности... Подобные деформации (или искривления) непрерывным образом, точно волна, переходят из одной области пространства в другую. Изменение кривизны пространства и есть то явление, о котором мы говорим как о движении материи. Вообще в физическом мире не происходит ничего, кроме такого изменения».

Есть веские основания предполагать, что вся Вселенная, включая, по-видимому «твёрдое» вещество, воспринимаемое нашими органами чувств, – это всего лишь проявление извилистого «ничто». Мир в конечном счёте окажется пленком абсолютной пустоты, самоорганизованным вакуумом.

Теория Великого объединения и суперсимметрия – научные направления совместно приводят к весьма привлекательной идее, согласно которой вся природа в конечном счёте подчинена действию некой *Суперсилы*, проявляющейся в различных «ипостасях». Эта сила достаточно мощна, чтобы создать нашу Вселенную и наделить её светом, энергией, материей и придать ей структуру. Но Суперсила – нечто большее, чем просто созидательное начало. В ней материя, пространство-время и взаимодействия слиты в нераздельное, гармоничное целое, порождающее такое единство Вселенной, о чём ранее никто и не предполагал. Согласно данной теории, трёхмерный мир наших чувственных восприятий дополняется семью невидимыми, назовем их по привычке пространственными измерениями, что и составляет вместе со временем (о чём говорилась ранее) 11 измерений. По мнению некоторых теоретиков, наблюдаемая ныне инфраструктура Вселенной сформировалась в первые 10^{-32} с, и эта мгновенная её упорядоченность включала переход от 10 пространственных измерений к трём, сохранившимся до сих пор.

В теории Великого объединения отчетливо различаются три пороговых значения, или масштаба, энергии. Прежде всего – это **порог Вайнберга – Салама**, эквивалентный почти 90 массам протона, выше которого электромагнитные и слабые взаимодействия сливаются в единое электрослабое. Второй масштаб, соответствующий 10^{14} массам протона, характерен для Великого объединения и основанной на нём новой физики. Наконец, предельный масштаб – масса Планка, эквивалентный 10^{19} массам протона, соответствует полному объединению всех взаимодействий, включая гравитацию, в результате чего мир поразительно упрощается. Одна из самых больших нерешенных проблем состоит в объяснении существования этих трёх масштабов, а также причины столь сильного различия первого и второго из них.

Мир, возможно, в большей или меньшей степени построен из ничего, наделённого структурой, а сила и вещество – лишь проявление пространства и времени. Если это так, то перед нами взаимосвязь глубочайшего значения.

Если в свободное время «покопаться» в теории Великого объединения, то, возможно, найдётся такое место на энергетической шкале генерального процесса, где «отстёгивается» сам Дух (психическая энергия, сознание) как атрибут, отвечающий за самое загадочное взаимодействие в природе.

* * *

Примечания к гл. 8:

1. Бёркс, У. Пространство-время, геометрия, космология. М.: Мир, 1985. С. 251.

Пустота

Фотоны — это волны, а волны — это колеблющиеся поля, а это означает, что фотоны должны одновременно быть и проявлением электромагнитных полей. Отсюда возникло понятие квантового поля, т.е. поля, способного принимать форму квантов или частиц. Это совершенно новое понятие. Оно используется при описании всех субатомных частиц и их взаимодействий и получает дальнейшее развитие, выражающееся в том, что каждому типу частиц ставится в соответствие определённый тип поля. Квантовая электродинамика возникла в результате объединения квантовой теории с классической теорией электромагнетизма и описывает все электромагнитные взаимодействия между субатомными частицами. Теория включает в себя положения квантовой теории и теории относительности. О её значении для науки мы уже упоминали ранее.

Квантовое поле

Квантовому полю приписывается самостоятельная физическая природа — природа протяженной среды, присутствующей всюду в пространстве. Частицы представляют собой лишь точки «сгущения» поля, возникающие и исчезающие энергетические узлы. Частица утрачивает свою индивидуальность и растворяется в окружающем поле.

А. Эйнштейн: «Мы можем считать, что вещество состоит из таких участков пространства, в которых поле достигает чрезвычайно большой интенсивности... *В новой физике нет места двум сущностям, полю и веществу, поскольку существует единственная реальность — поле.*»

Интерпретация субатомного мира в терминах квантового поля имеет много общего с интуитивным восприятием восточного мистика, который истолковывает свой опыт в окружающем мире в терминах высшей реальности, составляющей основу всего сущего, однако в отличие от него квантовое поле является вполне определённым поня-

тием, которое применимо только к определённым физическим явлениям. С возникновением понятия поля физики заинтересовались созданием единой концепции поля — поля, в котором берут начало не только физические категории, но и все явления вообще. Согласно восточным представлениям, реальность, лежащая в основе всех явлений, не обладает никакой формой и не может быть описана или определена. Поэтому её часто называют бесформенной и пустой. Однако в данном случае понимается не обычная пустота, а пустота с большой буквы — Пустота, являющаяся неисчерпаемым источником творения. Поэтому мы можем сравнить Пустоту в понимании восточных мистиков с квантовым полем современной физики. Точно так же, как и квантовое поле, она порождает бесчисленное множество форм, питая их своей энергией до тех пор, пока они снова не растворятся в исходной и бесконечной Пустоте. Как для физика субатомный мир, так для восточного мистика феноменальное существование представляет собой *сансару* — мир беспрестанных рождений и смертей. Будучи временными воплощениями Пустоты, предметы этого мира не имеют фундаментальной сущности.

Герман Вейль: «Согласно представлениям о стрессии несущества и теории поля, материальная частица — скажем, электрон — представляет собой не что иное, как небольшой участок энергетического поля, в пределах которого напряженность достигает фантастических величин, что свидетельствует о концентрации большого количества энергии в очень малом объёме пространства. Такой сгусток энергии, не имеющий чётких границ на фоне всего остального поля, подобно волне на поверхности водоёма, перемещающийся в пустом пространстве; поэтому мы не можем утверждать, что электрон всегда состоит из одной и той же определённой субстанции — такой просто не существует». Становится не очень уютно, если представить, что наша жизнь — лишь мимолётная волна на поверхности огромного «пруда». Пробежала и исчезла, оставив после себя, в лучшем случае, одно-два возмущения в виде похожих всплесков волн, у которых такая же судьба.

Придя к понятию квантового поля, физика нашла неожиданный ответ на старый вопрос о том, из чего же состоит вещество — из неделимых атомов или фундаментального континуума, лежащего в основе всего. Поле есть континуум, пронизывающий всё пространство, тем не менее обладающий и дискретной, «гранулярной» структурой в одном из своих проявлений, т.е. в форме частиц. Таким образом, два самостоятельных понятия объединяются в одно, приобретая характер двух различных аспектов одной и той же реальности. Так, электромагнитное поле может проявляться в виде «свободного поля», т.е. перемещаю-

щихся волн и фотонов, а также в виде «силового поля», действующего в пространстве между заряженными частицами. Мы не можем непосредственно ни увидеть электромагнитное поле, ни прикоснуться к нему. О том, что оно существует, мы знаем только по его действию на электрический заряд. Но ведь и само поле порождается зарядами.

Физический вакуум

Вакуум не может считаться пустым, напротив, он содержит неограниченное множество беспорядочно возникающих и исчезающих частиц. *Физический вакуум*, как он именуется в теории поля, не является состоянием абсолютной незаполненности и отсутствия всякого существования, но содержит в себе возможность существования всех возможных форм мира частиц. Эти формы, в свою очередь, представляют собой не самостоятельные физические сущности, а всего лишь переходящее воплощение Пустоты, лежащей в основе бытия. Вакуум — это живая пустота в полном смысле этого слова, в пульсациях которого берут начало бесконечные ритмы созданий и разрушений. Теория поля подтверждает, что события такого рода происходят постоянно.

Квантовый вакуум — это пространство, заполненное виртуальными частицами всевозможных сортов, в т.ч. виртуальными электронами и позитронами, мезонами и нуклонами... Хотя мы непосредственно не наблюдаем эти виртуальные частицы, известно, что они тем не менее существуют и могут создавать физические эффекты. Электрон, помещённый в вакуум, также узнаёт об их существовании, так как они «отзываются» на его появление. Электрическое поле электрона вносит возмущение в поведение виртуальных электронов и позитронов на протяжении их недолгого существования. Виртуальные позитроны будут притягиваться, а виртуальные электроны — отталкиваться. В распределении заряда возникнет смещение, называемое поляризацией. То, что пустое пространство в присутствии электрического поля может стать электрически поляризованным, является любопытным следствием квантовой теории. Трудно представить себе вакуум, обладающий электрическими свойствами, однако поляризация вакуума — эффект вполне реальный, и его нетрудно измерить экспериментально.

В квантовой теории поля все взаимодействия представляются как процессы обмена виртуальными частицами. Электромагнитные силы обусловлены наличием виртуальных фотонов «внутри» заряженных частиц, в то время как сильные взаимодействия между нуклонами происходят в результате присутствия виртуальных пионов и других мезонов «внутри» нуклонов. Силы, действующие между частицами, пони-

маются как свойства самих частиц. Сила и материя, две категории, так чётко разграниченные ньютоновскими законами, оказывается, имеют одну и ту же физическую природу, выраженную в динамических паттернах, которые мы называем частицами. Чем сильнее взаимодействие, то есть чем мощнее «сила» взаимодействия между частицами, тем выше вероятность соответствующего процесса и тем чаще происходит обмен виртуальными частицами. Однако роль виртуальных частиц не ограничивается участием в подобных взаимодействиях. Виртуальную частицу может испускать любой отдельно взятый нуклон, он же её снова поглощает. Это вполне обычный процесс, и единственная оговорка заключается в том, что время существования образовавшегося мезона ограничено принципом неопределённости. Вероятность таких процессов «самовзаимодействия» для нуклонов очень велика ввиду больших сил этого взаимодействия. Это означает, что фактически нуклоны постоянно испускают и поглощают виртуальные частицы. Теория поля рассматривает нуклоны как центры постоянной активности, окруженные «облаками» виртуальных частиц. Виртуальные мезоны вскоре после своего испускания должны исчезнуть, а это означает, что они не могут удалиться на большое расстояние от нуклона. Поэтому размеры мезонного облака очень невелики. Когда два нуклона сближаются друг с другом так, что их мезонные облака частично накладываются друг на друга, некоторые виртуальные частицы не возвращаются к тому нуклону, который их испустил, а «перепрыгивают» в соседнее облако и поглощаются другим нуклоном. Протон обычно периодически испускает и поглощает нейтральные пионы, иногда он испускает положительный пион (π^+) и превращается в нейтрон, который через некоторое время поглощает этот пион и снова превращается в протон. Такие процессы обмена частицами и составляют сущность сильных взаимодействий. Становится ясно, что взаимодействия между частицами, т.е. «силы», действующие между ними, зависят от структуры виртуальных облаков этих частиц. Радиус взаимодействий, т.е. расстояние между частицами, при котором возникают взаимодействия, определяется свойствами частиц, составляющих облака.

Виртуальные частицы рождаются не только в процессе взаимодействия между частицами и, соответственно, объясняют их свойства, но могут порождаться вакуумом и черпать энергию из него. Виртуальные частицы могут спонтанно возникать «из пустоты» и снова растворяться в «пустоте», даже в том случае, когда поблизости нет нуклонов или каких-либо других частиц, способных участвовать в сильных взаимодействиях. Например, три частицы — протон, антипротон и пион образуются из вакуума, а потом снова превращаются в вакуум.

И остаётся удивляться, что результаты исследования современной физики лишь подтверждают правоту великого мыслителя древности Чан Цзя, который был уверен, что: *«Для того, кто знает, что Великая Пустота наполнена ЦИ, нет такого понятия, как несуществование»*.

В китайской мифологии идея поля неявно присутствует. Она получила выражение в понятии ЦИ. Само слово ЦИ буквально означает «газ» или «эфир». В Древнем Китае оно использовалось для обозначения жизненной энергии, или энергии, одушевляющей космос. Представление о «каналах» ЦИ, пролегающих в теле человека, стали основой традиционной китайской медицины. Цель акупунктуры - стимуляция движения ЦИ по этим каналам.

Подобно квантовому полю, ЦИ воспринимается неоконфуцианцами как нематериальная, ускользающая от человеческого восприятия форма существования материи, присутствующая одновременно во всем пространстве и способная конденсироваться в виде твёрдых материальных тел. Как и в квантовой теории поля, это поле, или ЦИ, не только лежит в основе всех материальных объектов, но и осуществляет их взаимосвязи, принимая форму волн. Вакуум излучает. Это почти мистическое свойство вакуума — пространства, в котором ничего нет. Но в квантовой механике «даже если ничего нет, что-то происходит», как заметил кто-то из физиков. В «пустом» вакууме есть поля, и хотя величины полей, например магнитного, равны в среднем нулю, их «квадратные (или абсолютные значения) в нуль не обращаются даже в среднем (хотя бы потому, что они всегда положительны). Ниже приведены два определения, которые позволяют сравнить описание понятия поля в современной физике, данное Вальтером Тиррингом, и китайским объяснением природы физического мира, как его описывает Джозеф Нидэм.

Вальтер Тирринг: «Современная физика.. заставила нас перевести взгляд с видимого, то есть частиц, на невидимое, то есть поле. Наличие материи есть всего лишь возбужденное состояние поля в данной точке, нечто случайное, непостоянное, своеобразный «изъян» в пространстве, если так можно выразиться. Соответственно, простых законов, которые описывали бы силы, действующие между элементарными частицами, не существует... Упорядоченность и гармонию должно искать на уровне поля, лежащего в основе всего сущего».

Джозеф Нидэм: «В древние времена и средневековые китайцы воспринимали физический мир как протяжённое целое. Согласно их представлениям, ЦИ, конденсирующиеся в виде осязаемого вещества, не имеют какой бы то ни было самостоятельной сущности и отдельности;

напротив, все отдельные предметы взаимодействуют друг с другом... посредством волн, или колебаний, характер которых, в конечном счёте, зависит от ритмического чередования двух основополагающих начал на всех уровнях мироздания. Следовательно, отдельные предметы обладают собственными ритмичными характеристиками, которые вплетаются в общий узор мировой гармонии».

Динамическая природа мироздания

В макроскопическом мире все тела, окружающие нас, кажутся пассивными и неподвижными, но стоит многократно увеличить то, что мы воспринимаем как металл или камень, как сразу же обнаруживаются неопровержимые доказательства его динамической сущности. Все материальные предметы, которые мы видим вокруг себя, состоят из атомов, связанных между собой и образующих неисчислимое множество молекулярных структур; и эти структуры находятся в непрестанном хаотическом колебательном, вращательном движении, характер которого зависит от термических условий ближайшего окружения. Протоны и нейтроны внутри ядра связаны между собой огромными ядерными силами, а это означает, что эти ядерные частицы движутся с невообразимо высокими скоростями. Современные физики представляют материю не как пассивную и инертную, но как пребывающую в непрестанном движении и вибрации, ритмические паттерны которых определяются молекулярными, атомными и ядерными композициями. Квантовая теория показывает, что вещество постоянно движется, не оставаясь в состоянии покоя ни на мгновение. Таков же способ видения материального мира характерен и для восточной философии. Все они подчёркивают, что Вселенную надо рассматривать как единую динамическую картину, ибо она движется, вибрирует и танцует – природа пребывает не в статическом состоянии, а в динамическом равновесии.

Динамическая природа мироздания становится очевидной не только при углублении в мир бесконечно малого, но и при изучении астрономических явлений. С помощью мощных телескопов можно наблюдать непрестанное движение и превращение вещества в космосе. И если на макроскопическом уровне понятие материальной субстанции вполне уместно в качестве упрощённого реального положения дел, то на уровне атома оно лишено всякого смысла. Атомы представлены частицами, в которых нет никаких признаков материальной субстанции. При наблюдении за ними мы не находим никаких доказательств того, что перед нами – нечто вещественное; напротив, всё говорит о

том, что мы имеем дело с динамическими паттернами, постоянно преобразующимися и видоизменяющимися, с непрекращающимся движением энергии.

Квантовая теория обнаружила, что *частицы — это не изолированные крупицы вещества, и вероятностные модели — переплетения в неразрывной космической сети*. Теория относительности вдохнула жизнь в эти абстрактные паттерны, пролив свет на их динамическую сущность. Она показала, что материя не может существовать без движения и становления. *Частицы субатомного мира активны не только потому, что они очень быстро движутся; они являются процессами сами по себе*. Материя неотделима от энергии, а значит, работы, движения. Эти понятия представляют собой различные аспекты одной и той же пространственно-временной действительности. Здесь заключена суть мироздания.

В общей теории относительности гравитационное поле и структура, или геометрия, пространства воспринимаются как одно и то же понятие. В уравнениях поля Эйнштейна им соответствует одна и та же математическая величина. Таким образом, *вещество и пространство воспринимаются как неразрывно связанные и взаимозависимые части единого целого*.

Итак, современная физика снова (на этот раз на макроуровне) показывает нам, что материальные тела не имеют собственной сущности, но неразрывно связаны со своим окружением; их свойства могут восприниматься только через их взаимодействие с окружающим миром. Вещество имеет динамическую природу, а составные части атома, субатомные частицы, представляют собой динамические структуры, существующие не в виде самостоятельных единиц, а в виде несъемлемых компонентов неразрывной сети взаимодействий. Эти взаимодействия питают бесконечный поток энергии, воплощающийся в обменах частицами, динамическом чередовании стадий созидания и разрушения, а также в беспрестанных изменениях энергетических паттернов. В результате взаимодействия образуются всё более устойчивые единицы, которые, в свою очередь, тоже не остаются неподвижными, но ритмически колеблются. Таким образом, вся Вселенная оказывается включённой в бесконечный процесс движения и деятельности — в постоянный космический танец энергии.

Вселенная

Человек волей судьбы затерялся где-то в гуще безбрежного океана мироздания: конца и края нет как вверх, в сторону таинственных звёзд, так и вниз, в сторону микромира. Наука рисует картину однородной, самосогласованной и простой в больших масштабах Вселенной. Именно эти три особенности Вселенной — однородность, самосогласованность и простота — позволяют говорить о Вселенной как о едином целом. Универсальность физических систем служит отправной точкой всей научной космологии.

Вселенная состоит из огромного числа подобных друг другу звёздных образований, некое собрание галактик. Звёзды очень похожи на наше Солнце, а другие галактики напоминают наш Млечный Путь как по размерам, так и по структуре. Считается само собой разумеющимся, что за пределами наблюдаемой Вселенной мы встретимся с объектами знакомых нам типов. Физические процессы, происходящие в наиболее удалённых областях космоса, по-видимому, абсолютно идентичны процессам в ближнем космосе. Более детальный анализ свидетельствует, что удалённые тела состоят из тех же атомов, какие встречаются на Земле. «Земной» атом совершенно неотличим от атома на краю наблюдаемой Вселенной. При этом особенно важно, что сами взаимодействия оказываются универсальными. Например, о параметрах электромагнитного взаимодействия можно с высокой степенью точности судить на основе тщательного изучения оптических спектров атомов. В недрах строения вещества Вселенная представляет собой набор квантовых полей и т.д.

Между реальностью микромира и обычным макромиром существует весьма тонкая связь. В конечном счёте, мы не можем отделить квантовую реальность от структуры всей Вселенной, и состояние отдельной частицы имеет смысл, только когда она рассматривается в рамках единого целого. Микро- и макромиры переплетены друг с другом, и их нельзя разделить.

Теперь мы знаем, что *«инструкции» для создания самосогласованного, однородного космоса заключены в законах физики.*

Мир един, упорядочен и сложен

Мысль о том, что во Вселенной существует *всеобъемлющий и непричинный порядок*, возникла отнюдь не с появлением современной физики. Например, астрология представляет собой попытку распознать космический «регламент» нашей земной жизни, согласно которому земные дела людей находят отражение в расположении небесных тел. Абсолютно во всём, начиная от постоянных, определяющих гравитационные, электромагнитные, сильные и слабые взаимодействия, и вплоть до биологических предпосылок, мы обнаруживаем, что космос в целом, наше Солнце в частности, и особенно Земля настолько точно подогнаны к нам (человекам), что неизбежно напрашивается вопрос: а не Бог или кто-то ещё с аналогичным именем создал всё это?

Психоаналитик **Карл Юнг** и физик **Вольфганг Паули** предложили *принцип непричинной связи*, который они назвали синхронизмом. Они обобщили факты, свидетельствующие о наличии некоего всеобщего порядка, согласно которому события, внешне независимые, оказываются тем не менее взаимосвязанными разумным образом. К событиям такого рода относятся, например, официально зарегистрированные случаи необычайных совпадений, выходящих далеко за пределы случайности. Эти идеи несут отпечаток некой парадоксальности, напоминая о философии *дзен-буддизма* и «странных петлях», о которых говорится в книге **Дугласа Хофштадтера** «Гёдель, Эшер, Бах». Целое содержит части, которые, в свою очередь, составляют целое. Прежде чем мы сможем приписать конкретную реальность атомам, составляющим Вселенную, нам необходима сама Вселенная в целом! Что же «первично» — атомы или Вселенная? Ни то ни другое. Большое и малое, глобальное и локальное, космос и атом — всё это взаимосвязанные и неразделимые стороны объективной реальности. Одно не существует без другого. Старая идея редуccionистов о том, что Вселенная — это просто сумма частей, полностью отвергнута современной физикой. Вселенная действительно обладает единством, причем гораздо более глубоким, чем простое выражение однородной Вселенной. Это единство подразумевает, что, располагая всем, нельзя вообще ничего иметь.

Стивен Вайнберг: «Чем понятнее кажется нам Вселенная, тем очевиднее бесцельность её существования».

Эрвин Шрёдингер: «Я не знаю, откуда я пришел, куда иду и даже кто я такой». Эти вопросы не дают покоя человечеству. Языком живописи на них пытался ответить Поль Гоген в 1897 году. Его живописное полотно так и называется: «Откуда мы пришли? Кто мы? Куда мы идём?»

Учёные понимают, что природа слишком неуловима и сложна, и мы не можем лишь вечно скользить поверх реальности, простирающейся над безграничной бездной истины. Мы надеемся лишь почувствовать проявление некоторых принципов, управляющих космосом, и изумиться их красоте. Наш кругозор слишком ограничен, чтобы проникнуть в суть столь глубоких проблем, как смысл и цель существования Вселенной. Есть, правда, и более оптимистические взгляды. Многие находятся под впечатлением замечательной гармонии, порядка и единства природы, которые открыли последние достижения науки. Сильное впечатление производит взаимосвязь законов друг с другом, вынуждающая поверить, что за всем этим что-то есть. Каждое продвижение в фундаментальной физике, по-видимому, открывает ещё одну сторону порядка. *Сам успех научного метода определяется тем, что физическим миром управляют рациональные принципы*, которые, следовательно, можно распознавать, разумно проводя исследования.

Физическому миру свойственны: рациональность, взаимозависимость и упорядоченность. Разве этот сам по себе факт не заслуживает восхищения? Английские астрофизики **Бернар Карр** и **Мартин Рис** пришли к выводу, что *мир чрезвычайно чувствителен даже к самым малым вариациям законов физики*, так что, если бы известный нам конкретный набор законов как-то изменился, Вселенная также изменилась бы до неузнаваемости. Они обнаружили, что существование сложных систем критически зависит от численных значений, которые природа присвоила так называемым фундаментальным постоянным; именно эти значения определяют масштаб физических явлений. К числу фундаментальных постоянных относятся скорость света, массы субатомных частиц и несколько «констант связи», — таких, как элементарный электрический заряд, — от которых зависит величина различных взаимодействий с веществом. Фактически численные значения этих постоянных определяют основные особенности мира в целом — размеры атомов, ядер, планет и звёзд и даже размер животных.

Астрофизик **Брентон Картер** обнаружил, что равновесие между гравитационными и электромагнитными взаимодействиями внутри звёзд соблюдается с немыслимой точностью. Вычисления показывают, что изменение любого из этих взаимодействий всего лишь на 10^{-10} его величины повлекло бы за собой катастрофу для звёзд типа Солнца. В книге **П. Дэвиса** «Случайная Вселенная» приведено исчерпывающее изучение всех очевидных случайностей и «совпадений», которые кажутся необходимыми с точки зрения существования во Вселенной важных сложных систем. Абсолютно невероятно, чтобы столь спаст-

ливые совпадения могли быть результатом последовательности исключительно удачных случайностей. Именно это побудило многих учёных согласиться с утверждением Хойла о том, что Вселенная — результат «мошенничества».

Итак, совершенно очевидно, что существование большого числа важных физических систем во Вселенной — в том числе новых организмов — критически зависит от точной формы законов физики. Законы, обеспечившие спонтанное, как утверждает наука, возникновение Вселенной, по всей вероятности, *сами рождены каким-то остроумнейшим способом*. Но если физика — продукт подобного плана, то у Вселенной *должна быть конечная цель, и вся совокупность данных современной физики достаточно убедительно указывает на то, что эта цель включает и наше существование*.

Изучение субатомных частиц и их взаимодействий открывает нашему взору не мир хаоса, а в высшей степени упорядоченный мир. Все атомы, а значит, и все материальные тела вокруг нас, представляют собой сочетание всего трёх материальных частиц, обладающих массой: протона, нейтрона и электрона. Четвёртая частица, фотон, не имеет массы и является единицей электромагнитного излучения. Все они являются реликтом процесса, длившегося с момента рождения Вселенной каких-то 10^{-32} с. Асимметрия в смысле вещество-антивещество произошла из-за избытка вещества (одной единицы на миллиард); всё остальное аннигилировало, а остаток — оплошность природы — и послужил материалом, из которого построено всё, включая нас самих. Аннигиляция оставила после себя память в виде энергии: возникло около миллиарда э-квантов на каждый уцелевший электрон и протон. К настоящему времени в результате расширения Вселенной это излучение «остыло», образовав так называемое фоновое микроволновое излучение, заполняющее Вселенную.

Протон, электрон и фотон представляют собой устойчивые частицы: их существование не прерывается до тех пор, пока они не принимают участия в столкновениях с другими частицами. Распад нейтрона, напротив, может произойти спонтанно в любой момент. Этот процесс, получивший название бета-распада, представляет собой основной механизм одной из форм радиоактивности. Он включает превращение нейтрона в протон и возникновение электрона и антинейтрино. Нейтрино (ν) — ещё одна частица, не имеющая массы, но устойчивая, подобно протону и электрону. Символическая запись процесса бета-распада, относящегося к слабым взаимодействиям, имеет вид:

$$n \rightarrow p + e + \bar{\nu}.$$

Количество нейтрино в миллиард раз превосходит по численности электроны и протоны. Вселенная по существу представляет собой мир нейтрино, в котором изредка встречаются вкрапления в виде атомов.

Протоны и нейтроны удивительно похожи друг на друга. Их массы отличаются всего на 0,1%. У них одинаковые спины, и на них одинаково действуют ядерные силы. Единственно, чем они отличаются, — это наличием у протона электрического заряда, но поскольку при ядерных взаимодействиях электрический заряд не имеет значения, он служит лишь меткой протона. Заряд никак не сказывается на ядерном взаимодействии, связывающем протоны и нейтроны. Если протон лишится заряда, то он утратит свою индивидуальность. Тесное сходство протона и нейтрона наводит на мысль, что здесь существует симметрия. Если бы мы каким-то образом смогли заменить все протоны нейтронами (или наоборот), на ядерных процессах это никак не отразилось бы. Представленный сам себе, нейтрон через несколько минут распадается на протон, электрон и нейтрино.

На протяжении всей истории физики элементарных частиц незыблемым правилом всегда оставалась абсолютная стабильность протона (предел времени жизни 10^{28} лет). Ведь обычное вещество построено из протонов; протоны в большей степени определяют индивидуальность химических элементов.

Внутри Солнца огромная температура заставляет протоны двигаться столь интенсивно, что, несмотря на мощное электростатическое отталкивание, они время от времени соударяются друг с другом. Если протоны при соударении сближаются до радиуса сильного ядерного взаимодействия, становится возможным их слияние (синтез). Ядро, состоящее из двух протонов, неустойчиво, но если один из протонов в результате слабого взаимодействия (процесса, обратного бета-распаду) превратится в нейтрон, то образуется устойчивое ядро дейтерия; при этом высвобождается энергия, способствующая поддержанию высокой температуры в недрах звезды. Последующие реакции синтеза приводят к превращению дейтерия в гелий. На протяжении своей «жизни» звезда постепенно превращается из почти чистой смеси первичного водорода и гелия в хранилище ядерной «золы», состоящей из тяжелых химических элементов. Гелий во Вселенной — это реликт космического «костра», пылавшего в первые несколько минут Большого взрыва.

Число элементарных частиц столь же велико, как и число химических элементов. Удивительно, все элементарные частицы можно по-

строить из трёх: нейтрона, протона и λ -частицы. Всё вроде бы правильно, но учёных не покидало ощущение отсутствия полной симметрии. В 1964 году М. Гелл-Ман и независимо от него Г. Цвейг усмотрели иной подход и предложили использовать для этой цели в качестве своеобразных «элементов мозаики» триплет, состоящий из трёх гипотетических частиц с совершенно необычными свойствами. Гелл-Ман назвал свои частицы *кварками*. Идея получила развитие и в настоящее время объясняет многие свойства элементарных частиц. Особенности кварков являются их дробные электрические заряды, а также наличие зарядов слабого и сильного взаимодействий. Из трёх кварков q_p , q_n , q_λ удивительным образом можно образовать десять комбинаций, и для всех десяти существуют подходящие частицы.

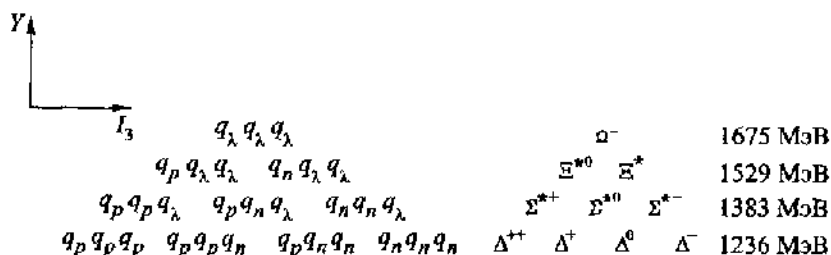


Рис. 2. Комбинация кварков и частиц¹.

Вдоль координаты «х» откладывается изоспин I_3 ,
а вдоль «у» — гиперзаряд Y .

Справа приведены значения энергий покоя

Комбинации кварков и соответствующие им частицы проиллюстрированы на рис. 2. Аналогия с гравюрой М.С. Эшера «Небо и Вода I» (рис. 3) удивительная, ощущение симметрии впечатляет. «Запомни: то, что наверху, — внизу, то, что внизу, то наверху» — дошло до нас из глубины веков: так говорил Гермес Трисмегист.

В настоящее время стандартная модель элементарных частиц оперирует шестью кварками и шестью антикварками, комбинации которых в сочетании с электронами и нейтрино образуют все известные частицы, из которых состоит вещество Вселенной (см. ниже).

Каждый адрон (к адронам относятся протоны, нейтроны и другие тяжёлые частицы) является потенциальным связанным состоянием различных наборов частиц. Адрон не столько содержит, сколько «привлекает» или «затрагивает» друг друга в динамическом, вероятностном понимании. Представление о том, что всякая частица содержит в себе все остальные, не соотносится с обычным пространством и вре-

менем. Здесь мы имеем дело с реальностью, которая имеет свои собственные законы. В гипотезе адронного *бустрона* («bootstrap» с англ. *шнуровка* – автор **Джеффри Чу**) эти законы являются постулатами теории относительности и квантовой теории, и основная особенность этих законов заключается в том, что силы, удерживающие частицы друг подле друга, представлены в виде обмена другими частицами через кросс-каналы. Это положение может быть сформулировано математически, но визуализировать его чрезвычайно сложно. Оно представляет собой особую релятивистскую составляющую *бустрона*, а так как непосредственное восприятие четырёхмерного мира пространства-времени нам недоступно, мы едва ли способны представить, что каждая отдельная частица может содержать внутри себя все остальные частицы и одновременно быть составной частью каждой из них. Обнаруженные свойства кварков – особые отношения в мире элементарных частиц.

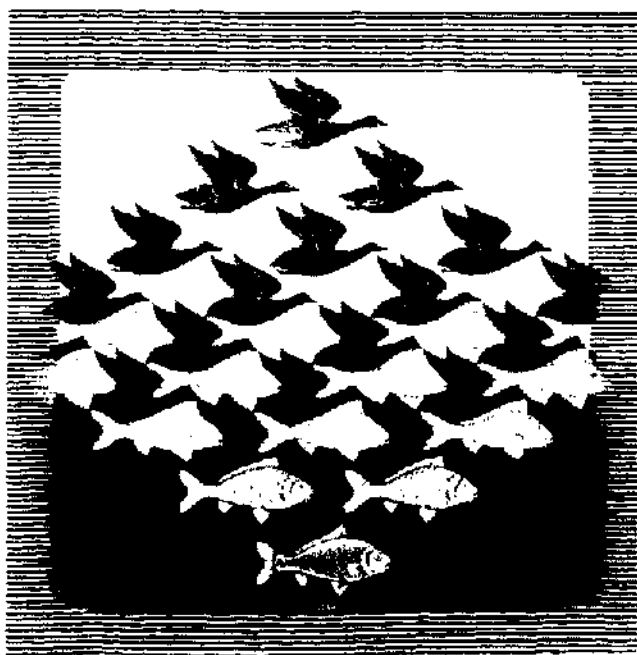


Рис. 3. «Запомни: то, что паверху, – внизу,
то, что внизу, то паверху» (Гермес Трисмегист).

«Небо и Вода I». Гравюра М. Эшера²

Быть может, писал Гелл-Ман, здесь природа упорно хочет сообщить нам что-то важное, но мы не понимаем её сигнала. Может быть, поэтому физики в области частиц называют Бога Великим Геометром. Философия *буэстрапа* отказывается не только от фундаментальных кирпичиков материи, но и вообще от каких бы то ни было фундаментальных сущностей – фундаментальных констант, законов или уравнений.

Материальная Вселенная выглядит как динамическая наутина взаимосвязанных событий. Она может быть понята только через её самосогласованность. Вещи существуют в силу их взаимосогласованных отношений.

Единая теория мироздания – теория струн

Развитие программы Великого объединения шло по пути построения модели мира в предположении, что все вещества состоят из частиц, а поиск фундаментальных частиц был главной целью физики высоких энергий. В этой модели даже поля, описывающие силы природы, получают интерпретацию с помощью частиц – переносчиков взаимодействия.

Теория трёх семейств частиц материи и трёх гравитационных взаимодействий на сегодняшний день – стандартная теория (модель) физики элементарных частиц.

1. Три семейства фундаментальных частиц материи

Семейство 1		Семейство 2		Семейство 3	
Частица	Масса*	Частица	Масса*	Частица	Масса*
Электрон	0,00054	Мюон	0,11	Тау-лептон	1,9
Электронное нейтрино	$< 10^{-8}$	Мюонное нейтрино	$< 0,0003$	Тау-нейтрино	$< 0,033$
u-кварк	0,0047	c-кварк	1,6	t-кварк	189,0
d-кварк	0,0074	s-кварк	0,16	b-кварк	5,2

* Массы частиц даны в долях массы протона.

Все известные вещества (естественного и искусственного происхождения) состоят из комбинаций частиц, входящих в эти три семейства, и соответствующих им античастиц.

II. Семейство частиц, ответственных за все известные в природе взаимодействия

Частица	Масса*	Взаимодействие
Фотон	0	Электромагнитное
Калибровочный бозон: w-бозон, z-бозон	86,97	Слабое ядерное взаимодействие
Глюон	0	Сильное ядерное взаимодействие
Гравитон**	0	Гравитационное

* Массы частиц даны в долях массы протона.

** Экспериментально не обнаружены.

Но теперь этому фундаментальному положению брошен вызов. По-видимому, мир состоит не из частиц, а из струн – вот в чём суть нового подхода. Идея и первые работы в этом направлении принадлежат Майклу Грину из колледжа королевы Марии при Лондонском университете и Джону Шварцу из Калифорнийского технологического института, США, и относятся к 60-м годам прошлого столетия.

Теория суперструн, так названа новая теория, претендует на роль единой теории Мироздания. Она устанавливает союз законов микро- и макромиров; все удивительные события во Вселенной – от кварков до чёрных дыр, от сингулярной точки зарождения Большого взрыва до соевой упаковки спиральных галактик – являются отражением одного великого физического принципа, одного главного уравнения теории суперструны.

«Буквы» алфавита природы не есть те крошечные элементарные частицы, до которых удалось «дюкопаться» учёным в последние годы, – утверждает теория. На самом микроскопическом уровне, доступном лишь воображению «продвинутых» математиков, вся материя проявляется из колебаний вибрирующих сущностей (струн, петель, волокон, бран ...). Таким образом, определённый вид (мода) колебаний струны ставится в соответствие определённой частице, а физические процессы в теории струн порождаются фундаментальными взаимодействиями между колеблющимися струнами (распады и слияния их). Весь наш мир – вся материя и все взаимодействия – лишь гармоничный набор нот какой-то фантастической, но тем не менее вполне реальной музыки удивительного оркестра вибрирующих струн. Виртуальные пары струн

(струна-антиструна) рождаются вследствие квантовых флуктуаций из хаоса, занимая на время энергию из вакуума, а затем исчезают (аннигилируют), возвращая ему энергию. Таким образом рождаются последовательности пар частица-античастица.

Более того, теоретики физики обнаружили, что частицы вещества — материальные компоненты (фермионы) — и частицы, ответственные за все известные в природе взаимодействия (бозоны), тесным образом переплетены, что указывает на свойственную всему нашему миру максимально возможную степень симметрии — *суперсимметрию*; фермионные и бозонные моды колебаний в теории струн представлены парами, что и отражает высокую степень симметрии теории.

В обобщённой теории *суперструн* воплощена идея квантовой Вселенной (изложенная ранее в теории Калуцы — Клейна), имеющей 11 измерений (10 пространственных и одно временное). В каждой точке нашего трёхмерного пространства, согласно теории струн, присутствует семь дополнительных измерений, тесно свёрнутых в одну из довольно причудливых форм, представленных в теории математическим многообразием *Калаби — Яу*. Геометрическая форма дополнительных измерений играет решающую роль, определяя моды резонансных колебаний; моды резонансных колебаний струн проявляются в виде масс и зарядов элементарных частиц, — всё это говорит о том, что фундаментальные свойства Вселенной в значительной степени определяются размерами и формой дополнительных измерений. Этот результат представляется как одно из наиболее глубоких следствий теории струн.

В такой интерпретации микроскопическая структура нашей Вселенной представляет собой сложно переплетённый, многомерный лабиринт, в котором струны бесконечно закручиваются и вибрируют, ритмично отбивая законы Космоса.

Теории суперструн, возникшие из попыток смоделировать некоторые свойства адронов, приобрели статус вполне зрелой программы объединения взаимодействий. Теория устраняет конфликт между квантовой механикой и теорией относительности. Любопытным следствием теории является предсказание существования различных миров. Частицы в каждом из этих миров обладают всеми обычными свойствами, включая способность взаимодействовать друг с другом посредством различных сил природы. Однако у частиц в «другом» мире будет существовать свой собственный идентичный набор иных взаимодействий. Таким образом, между частицами из разных миров не будет прямого взаимодействия, за исключением гравитации. Гравитационные эффекты, обусловленные веществом «иного» мира, будут проявляться

и в «этом» мире. Это приводит к фантастической идее о существовании «призрачной Вселенной», *взаимопереплетённой с реальной Вселенной, но во многом остающейся незаметной*. Так, может существовать «призрачная материя», проникающая в нас в данный момент; её слабое гравитационное воздействие не способно вызвать заметные эффекты. Очень существенно, что космологам давно известно о существовании во Вселенной огромного количества невидимого вещества, вызывающего гравитационное возмущение. Возможно, что это невидимое вещество и есть «призрачная материя». Любопытно, не правда ли? Но давайте посмотрим, так ли фантастична эта идея и как она согласуется со здравым смыслом?

Электрические силы обеспечивают всеобщую упорядоченность атомов и молекул. Сейчас нам ясно, что и явления химического взаимодействия, и в конечном счёте саму жизнь нужно объяснять с помощью понятий электромагнетизма. Электричеству свойственна двухполярность: притяжение разноимённых зарядов и отталкивание одноимённых. Электрическая сила между двумя заряженными телами чрезвычайно похожа на силу тяготения между этими же телами; у них одинаковая зависимость от расстояния, обратно пропорциональная квадрату расстояния. Это наводит на мысль, что электричество и тяготение связаны между собой значительно сильнее, чем мы думаем. Углубляться в эту проблему мы не будем, отметим только, что двухполярность — более фундаментальное свойство нашего мироздания: это и электрические заряды, и полюса магнита, правое и левое, материя и антиматерия, мужское и женское начала, добро и зло и т.д. — всё это выглядит как реальный механизм эволюции.

В качестве отправной точки любого исследования, поиска законов (закономерностей), или просто объяснения наблюдаемых физических явлений (событий) должно быть представление (требование) полной симметрии — таков Великий замысел Создателя! Как и в искусстве, симметрия в физике играет ключевую роль в эстетических принципах. Однако в отличие от искусства в физике понятие симметрии имеет очень конкретный и точный смысл. Закон симметрии гарантирует равноправие всех возможных точек зрения, всех возможных систем отсчёта и всех возможных относительных движений и событий.

На этом фоне «однополярность» гравитации, ответственной за притяжение тел, не укладывается в общую стратегию природы, остаётся для науки загадкой. Самое простое, что приходит на ум в этой ситуации, — *должен существовать второй полюс, иной класс вещей, наделённых противоположным свойством — отталкиванием гравитирующих тел*. Что подтверждает такой ход мысли?

«Сложности» нашего спокойного существования начинаются, когда материальное тело «по своей инициативе» пытается изменить своё состояние относительно установившегося равновесия: пространственное положение, тепловой или магнитный порядок, симметрию. — и неизмеримо возрастают, когда скорость таких телодвижений приближается к некоей магической величине «С». Мало того, что для осуществления подобной инициативы всегда требуется выполнение работы, затраты энергии, — всё, что движется с ускорением, ждёт в конце своего пути непреодолимое препятствие. По аналогии со звуковым барьером назовём его электромагнитным (гравитационным) барьером, и, следуя этой аналогии, можно ожидать формирования «ударной» волны. Мощное, всёвозрастающее противодействие материального (электромагнитного по своей природе) тела с этой волной — несомненно. Это взаимодействие изменяет свойства тел, и в первую очередь то свойство, которое принято называть массой, замедляет ход всех без исключения часов, изготовленных из фрагментов этих же тел, течение биохимических процессов, вплоть до полного разрушения тел и трансмутации всего материального. За этим барьером как раз и следует ожидать изменения полярности гравитации на противоположное: притяжение сменится отталкиванием, за этим барьером простирается призрачный мир противоположного свойства, возможно, зеркальное отражение нашего мира. Барьер обладает свойствами некоего магнитного зеркала с вполне предсказуемыми свойствами. Самое загадочное состоит в том, что этот барьер — энергетический и нельзя говорить о его пространственной локализации. Сказочный «зазеркальный», «пустогоронный» мир — свойство самого нашего мира, энергетически выделенное.

Похоже, что в наших рассуждениях со здравым смыслом всё в порядке, чего не скажешь, к примеру, о специальной теории относительности.

О том, что идея всеобщих вибраций в большей степени отвечает мировоззрению Восточной философии, мы уже говорили. Похоже, су-перструны на сегодняшний день являются кульминацией любого поиска фундаментальных законов, управляющих реальностью.

Три взгляда на динамику Вселенной

В заключение приведем три взгляда на динамику Вселенной:

1. *Вселенная стационарная и вечная!* С этим всё ясно. Наблюдаемое красное смещение в спектре электромагнитного излучения, как доказательство «разбегания галактик», можно отнести лишь к наблю-

дасмой части Вселенной как локальный процесс, и считать, что в других, ненаблюдаемых частях, процесс может вести себя иначе, и в целом ничего не меняется. Вечность и бесконечность.

2. *Расширяющаяся Вселенная.* Большой взрыв, разбегание галактик — факт, подтвержденный физическими измерениями. Теоретическая концепция «расширяющейся Вселенной» выдвинута советским учёным А.А. Фридманом в 1922–24 гг. В такой ситуации следует ожидать «конца». Уместен также вопрос, а что же было в Начале? Ответа на этот вопрос нет и не будет! Более того, обнаружены и ускорение в разбегании галактик и прочие неравномерности глобального процесса.

3. *Колебательный процесс.* Сначала расширение, а затем сжатие и т.д. — процесс динамичный, гармоничный и вечный. Теория Эйнштейна — Фридмана допускает такое решение при определённой величине массы Вселенной. Автор модели попеременно расширяющейся и «схлопывающейся» Вселенной — американский астроном Дж. Уиллер; модели «пульсирующей» Вселенной — английский астроном П. Дэвис. Получается нечто вроде электрического колебательного контура, в котором идет периодический процесс перекачки энергии с ёмкости на индуктивность, а затем обратно. Сначала Вселенная расширяется, нарастает её масса и убывает энергия, а затем, достигнув некоторой точки, процесс идёт в обратном направлении: масса убывает, энергия нарастает, концентрируясь в *Мировую точку*, т.е. в полном соответствии с формулой $E = mc^2$. Последний вариант включает в себя все черты двух предыдущих, и снимает вопросы о Начале и Конце процесса. Однако новые открытия порождают новые вопросы. Более того, всё выглядит в таком представлении слишком упрощённым. Так что, как всегда, истину следует искать где-то посередине...

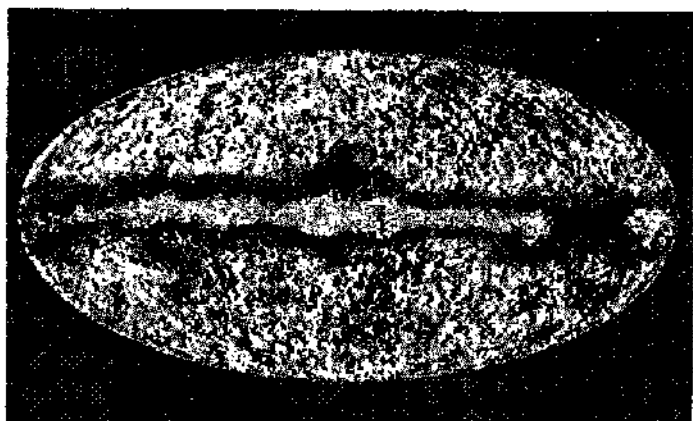
С моей точки зрения, мировой космический процесс не укладывается в рамки строгой физической теории. Он скорее напоминает, образно говоря, котёл с кипящей водой, в котором постоянно и шумно возникают множество пузырьков — вселенных, которые существуют короткое время, балансируя на грани возможного, в рамках фатальных законов, расширяются, лопаются и исчезают, а на их месте образуются новые. Исчезают и рождаются миры, и так бесконечно. Из одного такого пузырька человечество вот уже сколько веков пытается «выглянуть» наружу, взором и мыслью обозреть, что творится вокруг? Тщеславие этих людюшек столь велико, что их не оставляет мысль выяснить: кто подбрасывает дрова в огонь?

И если в каждой частице (пузырьке), сколь бы малой она ни была, как считал греческий философ **Анаксагор**, «есть города, населённые людьми, обработанные поля, и светит солнце, луна и другие звёзды, как у нас», то ничего необычного в таком «упрощённом» представлении нет. Масштаб и время, бесконечность и вечность – вот тайны из тайн.

Свидетельства из прошлого. Древнеиндийская традиция Веданты. Предание вкладывает в уста **Индре**, индийскому Богу, пережившему бесчисленное число таких циклов: «Мне знаком страшный распад Вселенной. Я видел, как всё уничтожается. Всякий раз снова и снова в конце всякого цикла. В это страшное время каждый атом распадается на первичные частицы воды вечности, из которых когда-то произошло всё... Увы, кто сочтёт проходящие эпохи миров, которые бесконечно сменяют друг друга?» (*Брахмивайварти Пурана*).

Греческий философ **Ориген** (II–III вв.): «Как после разрушения этого мира будет иной мир, так и прежде существования этого мира были иные миры».

Вавилонский философ и жрец **Берос** (IV–III вв. до н.э.): «Вселенная периодически уничтожается и потом воссоздается снова».



Вселенная.

Карта температуры реликтового излучения, иллюстрирующая однородное (в среднем) распределение вещества во Вселенной; полоса, идущая вдоль оси карты, относится к нашей Галактике.

Согласно Стандартной модели, Вселенная плоская и простирается примерно на 13 млрд. световых лет. Все атомы её видимой части, образующие миллиарды галактик и межзвёздное вещество, составляют лишь около 5% массы всей Вселенной, остальное – это тёмная материя и тёмная энергия – невидимые космические силы, ответственные за ускоренное разбегание галактик

А вот так выглядит краткая история Вселенной, соответствующая стандартной космологической модели Большого взрыва.

Время	Температура (K)	
0	∞	Взрыв
10^{-41} с	10^{32}	Температура в 10^{25} раз превышает температуру в недрах Солнца
10^{-35} с	10^{28}	Отделение сильного ядерного взаимодействия
	10^{16}	Разделение слабого ядерного и электромагнитного взаимодействий
10^{-5} с	10^{13}	Объединение кварков, образование протонов и нейтронов
10^{-2} с		Формирование ядер лёгких элементов
180 с	10^9	Образовалась основная доля ядер водорода, гелия, дейтерия и лития
		В этот промежуток времени никаких значительных событий не происходило
Несколько сот тыс. лет	Несколько тыс. градусов	Скорость электронов снизилась до такой степени, что стал возможным их захват ядрами и образование нейтральных атомов. Плотность вещества Вселенной снизилась; Вселенная становится прозрачной
1 млрд. лет		Стали формироваться галактики, звезды, планеты...
10 млрд. лет		Сформировалась планета Земля
13 млрд. лет	2,7 (т-ра микроволнового фона, «реликтовое излучение»)	Вселенная продолжает расширяться

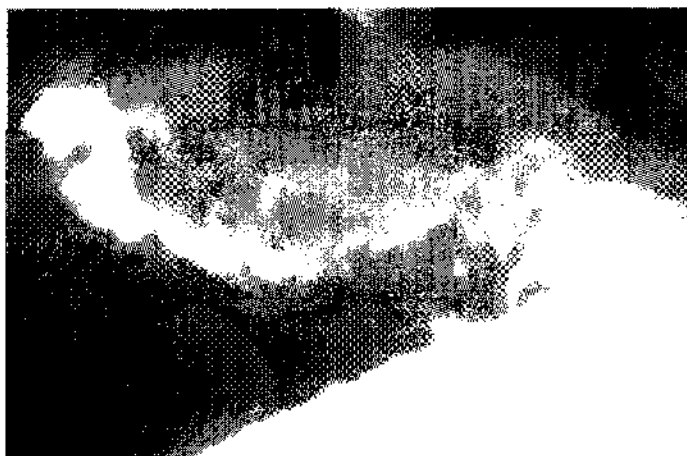
Примечание. Существует другая космологическая модель — инфляционная, в соответствии с которой за время от 10^{-36} до 10^{-34} с Вселенная расширилась в 10^{36} раз, а не в сотню раз, как следует из стандартной модели, т.е. за этот период она расширилась больше, чем за последующие 13 млрд. лет.

Примечания к гл. 10:

1. Фраунфельдер, Г., Хенн, Э. Субатомная физика. — М.: Мир, 1979. С. 479.
2. The Graphik Work of M.C. Esher // Hawthorn Books. N.Y. 1938.

Часть IV

ТАИНСТВА КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ



«Темперамент» Солнца.
Возмутители земного спокойствия — протуберанцы,
выбросы солнечной материи

Квантовые эффекты

Без квантовой механики не обойтись. Парадоксы квантовой механики дали пищу и физикам, и философам, и... мистикам. Голова пошла кругом – столько неожиданного возникло в этом новом мировоззрении. Корабль науки крепило то в сторону пессимизма и признания бессилия науки познать мир «запутанного порядка», соединения мистических и научных знаний, то в сторону признания телеологического характера физических законов, наделения частиц сознанием, а сам мир – квантовым разумом. Обратиться к этому весьма серьёзному предмету нас побуждает одно немаловажное обстоятельство. Краеугольным камнем здания квантовой механики служит «волевая функция». Выяснить, какое отношение она имеет к мироустройству, представляется для нас весьма важным.

Квантовая механика в двух словах

Так что же это такое – квантовая механика, о которой так много говорят почти 100 лет и без которой уже немыслима наука и истинная культура нашей эпохи? Квантовая механика представляет собой фундаментальное знание, математический образ, паттерн, матрицу и язык мироздания. Скажем прямо, безнадежное дело разобраться во всех тонкостях и хитросплетениях этой науки, и тем более понять порой то, что не укладывается в рамки наших представлений об устройстве окружающего нас мира и не согласуется с человеческим опытом. И новичку в науке, и опытному физiku – всем она кажется своеобразной и туманной. Даже большие учёные не понимают её настолько, как им хотелось бы, – таково мнение специалистов. И уж совсем неблагоприятное дело пытаться объяснить что-нибудь и кратко, и доказательно. Тем не менее я вынужден попытаться сделать это:

очень сжато и буквально в двух словах изложить суть квантовомеханического подхода.

Классическая наука берёт начало с первых измерений, выполненных Галилеем, и законов механики, сформулированных Ньютоном. Со дня своего рождения классическая механика имеет дело с материальными телами, с силами, действующими на тела, скоростями и ускорениями, и, наконец, траекториями движения этих тел. Это позволяло, зная начальные условия и классические законы механики, предсказать поведение тела. Руководствуясь этими законами, инженеры конструировали машины и механизмы. Детерминизм, причинность, физический редукционизм – такие определения характеризуют классический подход. Последний означает стремление свести сложные явления природы к последовательности элементарных событий, описываемых фундаментальными законами физики.

Погрешность присутствует во всех случаях, как бы мы ни повышали точность измерений. А при переходе к микроскопическим объектам и высокоэнергетическим взаимодействиям эта погрешность возрастает и становится настолько большой, что трудно говорить о достоверной информации. Проще говоря, классическая теория подошла к пределу своих возможностей, дальше не работает.

Выход из, казалось, тупикового положения был найден неожиданный и радикальный. Нельзя ли, решили выдающиеся умы прошлого столетия (Шрёдингер, Дирак, Паули, Борн и др.), отказаться от рассмотрения происходящих событий, будь то движение тел, частиц, путём расчёта траекторий, скоростей, ускорений и сил, их вызывающих, на основании классических законов и перейти к простым алгебраическим операциям над вероятностями тех же событий. Это оказалось гениальным предвидением. Весь вопрос сместился в сторону того, как правильно учесть эти события (базисные состояния) в нашем, как оказалось, насквозь вероятностном мире и смоделировать процесс взаимодействия, посчитать вероятности. Так возникли фундаментальные уравнения, описывающие поведение частиц в силовых полях, первое и главное из которых – уравнение Шрёдингера. Решение этого уравнения есть волновая функция – *амплитуда вероятности*, квадрат модуля которой и есть вероятность процесса. Но это выяснилось не сразу.

Краеугольными камнями, на которых базируется квантовая механика, являются: квант действия, принцип неопределённости, принцип запрета, скорость света. Именно они задают масштаб и структуру нашего понимания мира в трактовке квантовомеханической теории.

При составлении уравнения Шрёдингера моделируется оператор энергии — *гамильтониан*¹, учитывающий энергии всех видов взаимодействий, участвующих в событии. Здесь многое зависит от научной интуиции. Тем не менее теория убедительно доказала свою состоятельность, оказалась способной достоверно предсказывать истинные события.

Операции с вероятностями привели ко многим неожиданным решениям, отражающим удивительную природу нашего материального и, вполне возможно, духовного мира, которые не укладываются в наше сознание, так как не соответствуют нашим представлениям. «Чудеса» в квантовой механике возникают уже при анализе самого акта измерения в микромире; и здесь выяснилась «странная» роль наблюдателя (экспериментатора) в процессе. Где-то здесь, как полагают, могут стыковаться физическая реальность и сознание, а само сознание, как оказалось, также «завязано» на материальный мир, и ему нашлось место в квантовой теории. Исследования в этом направлении набирают обороты.

Но так ли безграничны возможности квантовой механики? Первой проблемой при описании природы является отыскание подходящего представления для базисных состояний. Выбор базисных состояний (фактически, дискретизация и локализация материи) — довольно условное занятие, допускающее ошибки, связанные с ограниченным знанием нашего мира. Если известны «условия» i в мире в один момент, и мы хотим знать «условия» j в более поздний момент, надо уметь сказать, что «случится». Надо найти законы, определяющие, как всё меняется со временем. Основная трудность состоит в определении гамильтониана. Здесь много интуитивного. Чтобы определить состояния j , надо выбрать совокупность базисных состояний i и написать физические законы, задавая матрицу коэффициентов H_{ij} . Но никто не знает полного H_{ij} для всего мира. Мы владеем превосходными приближениями для нерелятивистских явлений и некоторых особых случаев.

Коэффициенты H_{ij} называют *гамильтоновой матрицей*, или просто *гамильтонианом*. Итак, всё сошлось на нём. Как узнать гамильтониан — вот в чём вопрос. Не существует правила, как писать гамильтониан атомной системы; и отыскание правильной его формы требует большего искусства, чем отыскание системы базисных состояний. И хотя возможности квантовой механики далеко не исчерпаны, налицо неудовлетворённость... «Квантовая механика должна иметь изъяны, потому что она слишком явно не соответствует обыч-

ной макроскопической реальности. Как электроны могут действовать как частицы в одном эксперименте и как волны — в другом? Как они могут быть в двух местах одновременно? Должна быть какая-то более глубокая теория, исключаящая парадоксы квантовой механики и её приводящие в замешательство субъективные элементы», — считает Роджер Пенроуз².

«Частицы-волны»

Поведение тела очень малого размера не похоже ни на что, с чем мы повседневно сталкиваемся. Эти тела не ведут себя ни как частицы, ни как волны, ни как бильiardные шары или пули, ни как облака и т.п., — словом, они не похожи ни на что из того, что нам приходилось видеть. Именно потому, что их поведение не похоже на то, как ведут себя крупные тела, изучая их, приходится прибегать к различного рода абстракциям. В 1926–1927 гг. благодаря работам Шрёдингера, Гейзенберга, Дирака и Борна удалось в конце концов получить непротиворечивое описание поведения вещества атомных размеров.

Далее мы перечислим лишь с небольшими комментариями основные черты и главные парадоксы квантовой механики. В чём-то мы повторимся, но зато всё будет в одном месте.

Квантовая механика — это описание поведения мельчайших долей вещества, в частности, всего происходящего в атомных масштабах. *Квантовое поведение всех атомных объектов (электронов, фотонов, нейтрино, протонов и т.д.) одинаково: всех их можно назвать «частицами-волнами».* Это явление совершенно невозможно объяснить классическим способом, в нём таится сама суть квантовой механики. Можно попытаться рассказать Вам, как это происходит, но почему происходит именно так, не сможет «объяснить» никто. Наберитесь терпения. Рассуждать будем следующим образом. Обычным волнам свойственны явления интерференции и дифракции; так вот, для дискретных предметов, к примеру пуль, ничего подобного в природе никогда не наблюдалось. Как же будут вести себя в подобной ситуации субатомные частицы?

Понять квантовое поведение электронов (равно как и других субатомных частиц), нам поможет уже ставший классическим эксперимент: 1) с пулями (частицами), 2) с волнами на воде и 3) с электронами (частицами-волнами), схематически представленный на рис. 4.

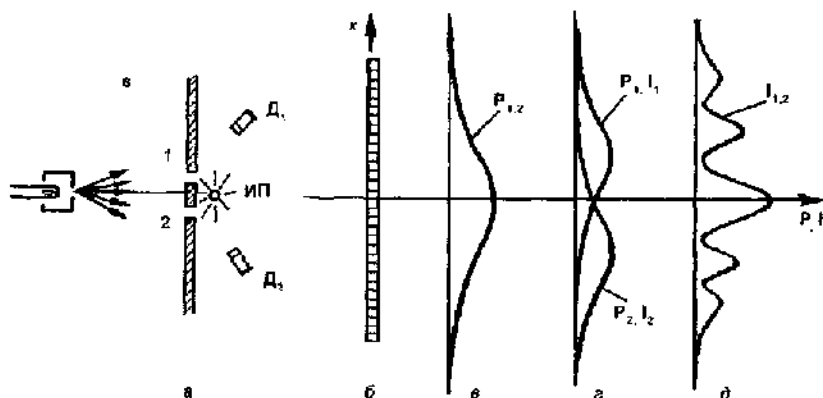


Рис. 4. Схема экспериментов³:

S - источник; а - экран со щелями 1 и 2, б - линейка детекторов,
в, г, д - графики распределения вероятностей;
Д₁ и Д₂ - фотодетекторы; ИП - источник подвешки

Эксперименты выполняются поочерёдно. В первом эксперименте источником пуль будет, скажем, пулемёт, имеющий определённую кучность стрельбы; во втором - источником волн служит некий вибратор на поверхности небольшого бассейна, а источником электронов в третьем - электронная пушка (например, нагретая вольфрамовая нить). В каждом эксперименте на пути пуль, волн и электронов располагается экран. Экраны, конечно, разные, но суть их одна - они имеют две тонкие вертикальные щели, ширина которых согласуются неким образом с природой источника. За экраном, параллельно ему, скажем, в направлении оси «х» располагается линейка датчиков. В первом случае это обычные ящички с песком; во втором - указатели уровня (высоты) волны (своего рода поплавки), откалиброванные пропорционально квадрату высоты и таким образом показывающие интенсивность волны; в третьем - счётчики Гейгера. Во всех экспериментах мы будем искать ответ на вопрос: с какой относительной вероятностью происходят события регистрации на элементах детектора на разных расстояниях x от его середины?

Естественно ожидать, что при стрельбе будет наблюдаться некоторое рассеяние пуль, а это значит, что пули мы обнаружим не только в ящичках, которые расположены непосредственно напротив щелей, но и в соседних ящичках слева и справа. И если подсчитать пули в каждом

яшике, и результат представить в виде кривой вероятности $P_{1,2}$, максимум этой кривой будет располагаться в центре линейки датчиков (ящиков). Повторим эксперимент с пулями ещё два раза, только на этот раз сначала закроем одну щель и подсчитаем количество пуль, прошедших через вторую щель, а затем закроем вторую щель и подсчитаем количество пуль, прошедших через первую щель; построим аналогичные графики вероятностей P_1 и P_2 .

Что же мы обнаружим? По форме кривые будут схожими, по амплитуде примерно в два раза меньше, и их максимумы будут смещены соответственно вправо или влево, т.е. будут расположены напротив открытой щели. Важно то, что если их просуммировать, они в точности воспроизведут кривую вероятностей, полученную в эксперименте с двумя открытыми щелями $P_{1,2}$. Результат говорит о том, что вероятности просто складываются; всё логично, ничего противоречивого не наблюдается.

Во втором эксперименте, с волнами, всё обстоит иначе. Волна от источника достигает экрана, дифрагирует⁴ на отверстиях (щелях), в результате чего от двух щелей расходятся круги двух волн, и на линейку детекторов попадает волна, которая представляет собой сумму двух волн, т.е. наблюдается интерференционная картина: в тех местах, куда две волны приходят в фазе, результирующая волна усиливается, а в тех местах, куда волны приходят в противофазе, — ослабляется. Интерференционная картина (обозначим её для отличия $I_{1,2}$) имеет центральный максимум и ряд пиков меньшей амплитуды по обе стороны от него. Если же на время одну щель закрыть и провести измерения при одной открытой щели, то характер распределения интенсивностей волн на детекторах I_1 и I_2 будет прост, ничем по существу не differing от кривых вероятностей P_1 и P_2 , полученных в результате первого эксперимента с пулями. Мы видим со всей определённо-стью, что интенсивность $I_{1,2}$, наблюдаемая, когда оба отверстия открыты, не равна сумме интенсивностей I_1 и I_2 . Количественную связь между I_1 , I_2 и $I_{1,2}$ можно выразить следующим образом: мгновенная высота волны на детекторе от щели 1 может быть представлена в виде $\psi_1 e^{i\omega t}$, т.е. в виде произведения, где первый множитель — это амплитуда волны, а второй — указывает на характер изменения волны во времени. Интенсивность пропорциональна среднему квадрату амплитуды: $I_1 = (\psi_1)^2$. То же можно сказать и в отношении щели 2. Когда обе щели открыты, высоты волн складываются, давая высоту $(\psi_1 + \psi_2) \cdot e^{i\omega t}$ и интенсивность $(\psi_1 + \psi_2)^2$. Раскрыв выражение для

интенсивности с учетом того, что амплитуда, вообще говоря, комплексное число, получим

$$I_{1,2} = I_1 + I_2 + 2(I_1 I_2)^{1/2} \cos \delta.$$

Последний член в этом выражении и есть «интерференционный член». Здесь мы воспользовались математическими выражениями с единственной целью — показать, откуда в простейшем случае берётся пресловутая «амплитуда» вероятности, без которой в квантовой механике, как без ложки за обедом, делать нечего.

Перейдём к эксперименту с электронами. Счётчики Гейгера своими щелчками будут подтверждать каждый акт поглощения электрона детектором. Результат будет обескураживающим. При работе с одной щелью картина ничем не отличается от того, что мы наблюдали в первом и втором экспериментах, т.е. кривые вероятности будут аналогичны кривым P_1 и P_2 . Однако при двух открытых щелях наблюдается интерференционная картина, аналогичная $I_{1,2}$, как в случае волн! Это значит, что наблюдаемая картина $I_{1,2}$ не является простой суммой вероятностей I_1 и I_2 . Математические выкладки подтверждают, что здесь мы наблюдаем интерференцию классических волн...Мы приходим к заключению, что электроны приходят порциями, подобно частицам, а вероятность прибытия этих порций распределена так же, как и интенсивность волн. Именно в этом смысле электрон ведёт себя «отчасти как частица, отчасти как волна». Откуда же могла появиться интерференция? Всё это выглядит весьма таинственно, а последствия, как оказалось, далеко идущими, поэтому самое интересное — впереди.

Что же получается в эксперименте с электронами? Количество электронов, прошедших через одно и другое отверстие, не является их простой суммой, как в случае с пулями. Но ведь как-то можно проследить, сколько электронов проходит в каждую щель. Вспомнили, что если в плотно зашторенной тёмной комнате в запавшее отверстие, то обнаружить его вы сможете лишь по наличию «солнечного зайчика» на стене или полу. Никакого луча в чистом воздухе вы не увидите. Но если в воздухе имеется пыль или дым, вы чётко проследите ход солнечного луча. Пылинки будут рассеивать свет. От такого рассеяния в комнате становится светлее. Примерно так и поступили. За экраном расположили источник света, лучи которого направлены на щели. Поэтому, каким бы путём электрон ни прошёл к детектору, он обязательно рассеет немного света, что можно легко зафиксировать направленными на щели фотодетекторами и

счётчиками. Каждый раз, когда электрон достигает детектора, мы слышим «щелчок» и видим вспышку света у одной из щелей, но никогда у обоих отверстий сразу. Отсюда мы делаем вывод, что когда мы наблюдаем за электроном, то он проходит либо через одно отверстие, либо через другое. Если из этих данных построить всё те же кривые вероятностей для каждой из щелей, то эти кривые будут похожи на те P_1 и P_2 , которые мы получали ранее, поочерёдно закрывая щели, и результирующая кривая окажется простой суммой двух первых кривых. Выходит, что хоть нам и удалось проследить, через какое отверстие проходит каждый электрон, никакой прежней интерференционной кривой не вышло и никакой интерференции не наблюдается, получилась обычная кривая $P_{1,2}$ — без интерференции! Здесь неожиданного ничего нет. Никаких блужданий электронов от щели к щели не наблюдалось. А выключите свет — и снова возникает интерференционная картина! Мистика какая-то.

Мы приходим к выводу, что когда мы пытаемся «проследить» за электронами, мы тем самым изменяем их движение. Должно быть, электроны — вещь очень деликатная; фотон света, рассеиваясь на электроне, толкает его и меняет его движение. Да, это действительно так. Уменьшая интенсивность света, мы замечаем, что, начиная с некоторого значения, отдельные электроны проскакивают незамеченными. Это означает то, что частота следования фотонов становится ниже частоты следования электронов. Если детектируются невидимые (пропущенные) электроны, возникает интерференция. Понятно, что когда мы не видим электрон, значит, фотон не возмущил его; а если уж мы его заметили, значит, он возмущён фотоном.

Нет ли иного способа увидеть электрон, не возмущая его? Известно, что чем больше импульс фотона, тем сильнее он толкает электрон. Импульс частицы обратно пропорционален длине волны. Увеличим длину волны света, воспользуемся, к примеру, красным или инфракрасным светом. И что же мы обнаружим? Как только длина волны сравняется по величине с расстоянием между щелями в экране, вспышки станут такими размытыми, что невозможно будет разобрать, возле какой щели произошла вспышка. Мы не можем сказать определённо, какой щелью воспользовался электрон. С этого момента начинает проявляться интерференция. (Этот эффект сродни тому, что ограничивает разрешающую способность микроскопа.)

При длинах волн, намного превышающих расстояние между отверстиями (когда нет уже никакой возможности разобрать, куда прошёл электрон), возмущение, причиняемое светом, становится таким сла-

бым, что вновь появляется кривая $I_1, 2$, т.е. интерференционная картина. Что же получается? Если мы следим за отверстиями или, точнее, у нас есть прибор, способный узнавать, сквозь какое отверстие из двух проник электрон, то мы можем уверенно говорить лишь о том, что он прошел сквозь отверстие 1 или 2. И всё. Но если мы не пытались узнать, где прошел электрон, если в опыте не было ничего возмущавшего электроны, то мы не смеем думать, что электрон прошел либо сквозь отверстие 1, либо сквозь отверстие 2, и тогда мы получим конечный результат, имея неопределённость в том, что привело к такому результату. Ничего не поделаешь, природа распорядилась так, что мы вынуждены балансировать на этом логическом канате, если хотим успешно описывать её. Оказалось, что подсматривать за электронами таким образом – с помощью подсветки или как-то иначе, – это слишком грубо для таких чувствительных и «умных» созданий, как электрон. Достаточно экспериментатору подумать об этом – и результат будет тот же; цель можно «закрыть» мысленно! Об эксперименте Уиллера с отложенным выбором – ниже (гл. 14).

Два принципа, на которых держится мир

Подчеркнем, что именно здесь истоки рождения *принципа неопределённости Гейзенберга*, и не только. Сам Гейзенберг сформулировал этот принцип в том виде, в каком мы представили его в начале книги, но это частный случай. Более общая формулировка может быть представлена в терминах данного эксперимента. Она звучит следующим образом: *«Нельзя никаким образом устроить прибор, определяющий, какое из двух взаимно исключающих событий осуществилось без того, чтобы в то же время не разрушилась интерференционная картина»*. До сих пор никому не удавалось указать способ, как обойти принцип неопределённости. Значит, нам следует думать, что он описывает одну из основных характеристик природы. Если кому-либо удастся поколебать этот принцип – рухнет всё здание квантовой механики.

Сопротивление атомов сжатию, твёрдость и жёсткость тел – это не классический, а квантовомеханический эффект. Здесь содержится ответ на вопрос, почему электроны не падают на ядро? По классическим понятиям следовало ожидать, что электрон должен охотно сближаться с протоном, но на самом деле этого не происходит; в этом состояла загадка. Принцип неопределённости требует, чтобы было равновесие между концентрацией в пространстве и концентрацией по импульсу. Когда вокруг ядра бывает много электронов, они тоже стараются дер-

жаться подалеже друг от друга. Здесь, конечно, работают электрические силы отталкивания, но не только! Два электрона, имеющие различные направления своего вращения (спины), могут, оказывается, сблизиться. Но уже никакого третьего на это место вам не поместить. Вы должны их размещать на новые места, орбиты, и в этом-то истинная причина того, что вещество обладает упругостью и объёмностью. Именно благодаря тому, что электроны не могут «сидеть друг на друге», существуют окружающие нас объёмные предметы. В основе такого странного поведения электронов – *принцип запрета Паули*. Правило гласит: абсолютно невозможно, чтобы два электрона оказались в одинаковом энергетическом состоянии и со спинами, направленными в одну сторону. Принцип запрета несёт ответственность за крупномасштабную стабильность вещества. Всё многообразие химических элементов, представленное в периодической таблице, и их свойства зависят главным образом от этого изумительного факта.

Два основополагающих принципа – принцип неопределённости Гейзенберга и принцип запрета Паули – определяют строение материи.

Тогда можно понять, почему не бывает так, чтобы два атома водорода прижались друг к другу сколь угодно тесно, почему все протоны не могут сойтись вплотную, образовав вокруг себя электронную тучу. Ответ, конечно, состоит в том, что поскольку в одном месте может находиться не более двух электронов с противоположными спинами, то атомы водорода вынуждены держаться поодаль друг от друга. Так что крупномасштабная стабильность вещества на самом деле есть следствие того, что электроны – это частицы с полудельным спином – *ферми-частицы*; частицы с целым спином называются *бозе-частицами*.

А вот если у двух атомов спины внешних электронов направлены в противоположные стороны, то атомы могут приблизиться вплотную друг к другу. Именно так и возникает химическая связь. Свойства валентности связаны с волновой картиной внешнего электрона. Оказывается, что два рядом стоящих атома обладают меньшей энергией, если между ними стоит электрон. Это своего рода электрическое притяжение двух положительно заряженных ядер к отрицательно заряженному электрону между ними. Можно поместить пару электронов – коль скоро их спины противоположны – примерно посередине между двумя ядрами, и так возникает самая сильная из химических связей. Более сильной химической связи не бывает, потому что принцип запрета не позволяет, чтобы в пространстве между атомами оказалось больше двух электронов. Считается, что молекула водорода выглядит примерно так (рис. 5).



Рис. 5. Молекула водорода

Стало быть, существует взаимодействие, стремящееся расположить спины навстречу друг другу, когда электроны сближаются. Эта кажущаяся сила, стремящаяся ориентировать спины в разные стороны, намного мощнее слабых сил, действующих между магнитными моментами двух электронов. Кажется весьма вероятным, что именно влияние принципа запрета, действующего косвенно через свободные электроны, кладёт начало большим выстраивающим силам, ответственным за ферромагнетизм (рис. 6).

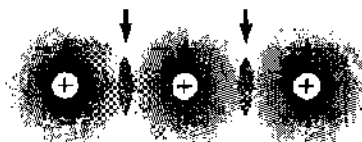


Рис. 6. Так формируется ферромагнетизм

Принцип запрета работает и в субатомной физике. Ядерные силы, действующие между протоном и протоном, между протоном и нейтроном и между нейтроном и нейтроном, одинаковы. Однако протон и нейтрон могут сближаться друг с другом и образовать ядро дейтерия (энергия связи равна 2,2 МэВ), а вот ядер с двумя протонами не существует. Объяснение следует искать в двух эффектах: в принципе запрета и в том, что ядерные силы довольно чувствительны к направлению спина.

Силы, действующие между нейтроном и протоном, — это силы притяжения; они чуть больше, когда спины параллельны, и чуть меньше, когда они направлены противоположно. Оказывается, что различие между этими силами достаточно велико, чтобы дейтрон возникал лишь в том случае, когда спины нейтрона и протона параллельны, а когда спины противоположны, то притяжения не хватает на то, чтобы связать частицы воедино.

Поскольку спины нейтрона и протона равны $1/2$ и направлены в одну сторону, то спин дейтрона равен единице. Мы знаем, однако, что

двум протонам не разрешается «сидеть друг на друге», если их спины параллельны. Если бы не было принципа запрета, два протона были бы связаны, но раз они не могут существовать в одном месте и с одним и тем же направлением спина, ядер He^2 не существует. Протоны с противоположными спинами могли бы сойтись, но тогда не хватило бы энергии связи для образования стабильного ядра, потому что ядерные силы при противоположных спинах чересчур слабы, чтобы связать пару нуклонов. Другая ситуация возникает, когда в реакции участвуют нейтроны. Два протона и два нейтрона с комплектом электронов образуют устойчивое ядро He^4 .

* * *

Примечания к гл. 11:

1. Собственно «оператор» — это «нечто», что «оперирует» (производит комплекс математических операций в рамках физических законов) над состоянием i , чтобы получить новое состояние j . Оператор A полностью описывается тем, что задаётся матрица амплитуд $\langle i | A | j \rangle$; её также пишут в виде A_{ij} — через любую совокупность базисных векторов.

Оператор Гамильтона (гамильтониан) H — оператор энергии — описывает в общем случае энергию движения электронов и ядер, энергию частиц в полях (электрическом и магнитном) и энергию их взаимодействий и т.п.

2. Penrose, R. *Shadows of the Mind*. — Oxford: Oxford University Press, 1994.

3. Фейнман, Р., Лейтон, Р., Сэндс, М. Фейнмановские лекции по физике. — М.: Мир, 1976. Т. 3–4. С. 201–216.

4. Дифракция — рассеяние света (частиц, молекул) на краях отверстий, диафрагм, а также на частицах газа, атомных ядрах и т.п. с немонотонной зависимостью интенсивности рассеяния от направления рассеяния.

Интерпретации квантовой механики

Амплитуда вероятности

Если движение всего вещества, подобно электронам, нужно описывать, пользуясь волновыми понятиями, то как быть с пулями в нашем первом опыте? Почему там мы не увидели интерференционной картины? Дело, оказывается, в том, что у пули длина волны столь незначительна, что интерференционные полосы становятся очень тонкими. Столь тонкими, что никакой детектор разумных размеров не разделит их на отдельные максимумы и минимумы. Мы с вами видели только нечто усреднённое — сглаженную кривую — это и есть классическая кривая. Как тут не вспомнить высказывания восточных мудрецов о том, *что все твёрдые тела — это лишь вибрации более высокого порядка(?)*.

Пример Электрону с энергией от 0,1 эВ до 10 000 эВ соответствует длина волны де Бройля 10 Å–0,1 Å — диапазон рентгеновских волн. Частице массой 1 г, движущейся со скоростью 1 м/с, соответствует волна де Бройля 10^{-18} Å, недоступная измерению и наблюдению.

Подытожим результаты наших опытов. Они окажутся полезными для тех, кто захочет разобраться в последующих «мистериях».

Вероятность события в идеальном опыте, в котором все начальные и конечные условия опыта полностью определены, даётся квадратом абсолютной величины комплексного числа ψ , называемого амплитудой вероятности:

$$P = |\psi|^2,$$

где P — вероятность, ψ — амплитуда вероятности.

Если событие может произойти несколькими взаимно исключающими способами, то амплитуда вероятности события — это сумма амплитуд вероятностей каждого отдельного способа. Возникает интерференция:

$$\psi = \psi_1 + \psi_2, \quad P = |\psi_1 + \psi_2|^2.$$

Если ставится опыт, позволяющий узнать, какой из этих взаимно исключающих способов на самом деле осуществляется, то вероятность события — это сумма вероятностей каждого отдельного способа. Интерференция отсутствует.

$$P = P_1 + P_2.$$

Здесь, по существу, изложены *три основных принципа квантовой механики*.

Обращаю ваше внимание: с этого момента в физику, которая до сих пор имела дело с физическими телами или с частицами, из которых состоят эти тела, вовлечён «наблюдатель» с совершенно непонятным влиянием на происходящее и, как оказалось, с далеко идущими последствиями. Наблюдая явление, нельзя хотя бы слегка не нарушить его ход, и без учёта этого нарушения теория не может быть последовательной. Наблюдение воздействует на явление — здесь заключена основная идея неопределённости. С этим интересным фактом будут связаны наши дальнейшие рассуждения, поскольку именно в этом направлении наблюдается повышенный интерес учёных, да и результаты говорят сами за себя.

Подводя итоги наших опытов, нельзя уйти от вопроса: «А почему всё происходит именно так? Какой механизм прячется за этим законом?» Чем больше учёные трудились на этом поприще, тем больше возникало вопросов и мистерии. Однако механизм отыскать не удалось. Мы пришли к выводу, что с нашим (да и с самым лучшим) экспериментальным устройством невозможно будет предсказать точно, что произойдет. Мы можем говорить о вероятности того, что электрон попадет туда-то и туда-то в данных обстоятельствах. Мы не можем предсказать, что должно случиться в данных обстоятельствах. Единственное, что поддается предвычислению, — это вероятность различных событий. Мы в некотором смысле изменили нашим прежним идеалам понимания природы, это шаг назад, но другого пути нет. Новый, выдвигаемый квантовой механикой способ изображать мир — новая система мира — состоит в том, чтобы задавать *амплитуду* любого события, которое может случиться. Если событие состоит в регистрации частицы, то можно задать амплитуду обнаружения этой частицы в тех или иных местах и в то или иное время. Вероятность обнаружить частицу тогда будет пропорциональна квадрату абсолютной величины амплитуды.

В квантовой механике все события представляются в виде амплитуд, имеют определённую частоту и волновое число, т.е. представлены некими волновыми процессами. Трудно представить себе, что всё и везде происходит именно так. Например, как при помощи

амплитуд объяснить, что у атома бывают только дискретные энергетические состояния? Оказывается, возможно и это. Если, скажем, звуковая волна ограничена пределами органной трубы или как-то иначе, то звуковые колебания могут быть разными, но их частоты не могут быть любыми. Отсюда гармоничное звучание музыкальных инструментов. И так всегда: у тела, внутри которого возбуждены волновые процессы, всегда будут только определённые резонансные частоты. Волны, заключённые в ограниченный объём, всегда обладают лишь определённым набором частот. Ну а поскольку существует строгое соотношение между частотой колебаний амплитудой и энергией, то нет ничего удивительного в том, что электроны, связанные в атомах, в молекулах, и даже нуклоны в ядрах обладают вполне определёнными энергиями. Отсюда и их энергетический спектр. Если электрон связан в атоме водорода, нужна энергия 13,6 эВ ($E_0 = -13,6$ эВ), чтобы вырвать его из атома. Когда электрон свободен, т.е. когда его энергия положительна, она может быть любой; скорость электрона (импульс) тоже может быть какой угодно. Но энергии состояний не произвольны. Атом может иметь только ту или иную энергию из дозволенной совокупности значений. То, что у атома бывают только определённые энергетические состояния, можно объяснить при помощи амплитуд. И т.д.

Уравнение Шрёдингера

Предназначение науки – в её способности предвидеть, предсказать то, что случится в опыте, который никогда прежде не ставился. *Квантовая механика недетерминирована*, т.е. она не способна предсказывать, что произойдёт в данных физических условиях. Существует лишь конечная вероятность события, и эту вероятность мы можем предвидеть. Мы не можем точно предсказать будущее. На этой основе и высказываются разного рода крайности о неопределённости всех явлений в мире, возникают вопросы о свободе воли частиц и т.д. Однако, как известно, любые измерения в экспериментах классической физики всегда имеют неточность (погрешность). И поэтому с практической точки зрения «детерминизм» отсутствовал и в классической механике. Проследим, как развивались события.

Первым уравнением квантовой механики явилось уравнение, похожее на известные в классической физике уравнения, описывающие движение воздуха в звуковой волне, распространение света и т.д. Его решением является амплитуда вероятности обнаружения частицы в различных местах. Эрвин Шрёдингер написал уравнение, опираясь на блестящие интуитивные догадки и эвристические доводы. Некоторые

из его доводов были даже неверны, но это не имело значения, важно то, что окончательное решение даёт правильное описание природы.

Для электрона, движущегося в поле с потенциалом $V(x, y, z)$, амплитуда $\psi(x, y, z)$ удовлетворяет дифференциальному уравнению:

$$i \cdot \hbar \cdot \partial \psi / \partial t = -\hbar^2 / 2m \cdot \nabla^2 \psi + V \psi$$

Это уравнение и называется *уравнением Шрёдингера*; его открытие обозначало великий исторический момент – рождение квантовомеханического описания природы. Откуда оно получилось? Это невозможно вывести из чего-либо нам уже известного. И мы, извините, даже не станем утомлять Вас расшифровкой символов. Это рождено в голове Шрёдингера на основе анализа результатов многочисленных экспериментальных наблюдений реального мира и потрясающей интуиции.

Аппарат волновой механики является результатом последовательного применения этого уравнения. Мы не станем вдаваться в подробности. Формула приведённая здесь с единственной целью: приобщить Вас к чуду. Уравнение записано для того, чтобы Вы ощутили красоту и величие человеческого духа.

Дифференциальное уравнение Шрёдингера отражает фундаментальный закон природы, а по существу – её язык. Уравнение имеет своим решением волновую функцию ψ , описывающую состояние микрочастиц, подтверждает тот факт, что каждой частице соответствует волна, раскрывает волновую природу мира, учитывая при этом весьма загадочный характер частиц: они одновременно обладают свойствами и корпускулы, и волны. Трудно себе представить более далёкие и несовместимые друг с другом идеи, чем эти две концепции, которые квантовая теория смогла объединить в одно целое. Как расценить это достижение науки? Представьте себе, что Вы в одно прекрасное утро в ниске комара отчётливо различили обращённую к Вам фразу: «Привет, открой форточку!» И открыв её, получили благодарность на том же незнакомом, но ставшем вдруг понятным Вам языке. Надо полагать, примерно такая история произошла и с Э. Шрёдингером, открывшим язык природы и поведавшим нам о нём.

В дифференциальном уравнении роль неизвестного играет процесс. Уравнение Шрёдингера охватывает два процесса – волновой и корпускулярный. На языке математики – это одно уравнение с двумя неизвестными, и его недостаточно для полного решения с определением всех неизвестных. Уравнение Шрёдингера даёт неопределённые результаты в областях, где не доминирует ни один из процессов. Волновые и корпускулярные определения процессов, охватываемых уравнением Шрёдингера, связаны между собой постоянной Планка. Естественно, что она же фигурирует в соотношении неопределённости.

Для решения уравнения Шрёдингера нужно знать все граничные и начальные условия, характеризующие движение корпускулы и её волны (волны де Бройля). Это невозможно. Как сказал Илья Пригожин, «для получения точных решений нужны точные начальные условия, а их знает только Бог, для людей же всё статично». Поэтому невозможно, исходя из этого уравнения, определить одновременные значения волновых и корпускулярных характеристик частицы во всей области их изменений. Как видно, неопределённость проистекает из свойств аппарата, а не объектов его применения.

Однако подход, реализованный квантовой механикой, позволяет путём объединения волнового и корпускулярного процессов охарактеризовать их полностью, за исключением сравнительно небольшой области неопределённых решений. Этот подход дал химии аппарат для расчётов структуры атомов, а физике — теоретические основы ядерных и корпускулярных взаимодействий, способы расчёта энергетических уровней атомов и ядер и величин квантов излучаемой и поглощаемой ими энергии.

Многие годы внутренняя атомная структура вещества была великой тайной. Никто не был в состоянии понять, что сцепляет вещество, отчего существует химическая связь и, особенно, как атомам удаётся быть устойчивыми. Шрёдингер, открыв истинное уравнение движения электронов в масштабах атома, снабдил нас теорией, которая позволила рассчитать атомные явления количественно, точно и подробно. Оно объясняет уровни энергии атома и всё, что касается химической связи. Одно из самых замечательных следствий из уравнения Шрёдингера — тот поразительный факт, что из дифференциального уравнения, в которое входят только непрерывные функции непрерывных пространственных переменных, могут возникнуть квантовые эффекты, как, например, дискретные уровни энергии в атоме. Энергия электрона, попавшего в потенциальный «колодец», с необходимостью принимает дискретные значения, совокупность которых представляется в виде энергетического спектра.

Волновая функция ψ , удовлетворяющая уравнению Шрёдингера, не похожа на реальную волну в пространстве; с этой волной нельзя связать никакой реальности, как это делается, например, со звуковой волной. Когда Шрёдингер впервые открыл своё уравнение, он не связывал их решение с амплитудами вероятностей, а толковал их совершенно иначе, в категориях плотности электрического заряда, тока. По мере, решая одну задачу за другой, он понял, что рассуждает не вполне правильно. И именно в этот момент Макс Борн выдвинул весьма тривиальную идею. Именно Борн правильно отождествил

волновую функцию ψ в уравнении Шрёдингера с амплитудой вероятности, предположив, что квадрат амплитуды – это не плотность заряда, а всего лишь вероятность (на единицу объёма) обнаружить там электрон. Волновая функция электрона в атоме не описывает, стало быть, размазанного электрона с плавно меняющейся плотностью заряда. Электрон может быть либо здесь, либо там, либо где-то ещё, но где бы он ни был, он всегда – точечный заряд. Вот такое физическое толкование закрепилось за волновой функцией.

Копенгагенская интерпретация

Смещение двух качественно различных явлений – распространение волн и перемещение частиц – при неполном определении первого из них – с неизбежностью предопределяет неполноту квантовомеханического описания.

В поисках философского смысла квантовой механики приняли участие, видимо, все великие физики, включая и её основоположников. Этот поиск продолжается до сих пор.

Мы уже упоминали, что в конце 20-х годов сформировалась так называемая ортодоксальная *Копенгагенская интерпретация*. Представил её в серии лекций в Копенгагене Нильс Бор. За ним стояли такие титаны, как Дирак и Гейзенберг.

Теория отвергает поиски понимания реальности, в которой мы обитаем, и обосновывает практические правила, описывающие связи между нашими наблюдениями; утверждает, что реальность непознаваема, потому что внутренне неопределённа. Субатомные сущности, такие, как электроны, реально не существуют, они существуют в вероятностном переходном состоянии, пока не переводятся в единое состояние актом наблюдения. Электроны и протоны могут действовать как волны или как частицы, в зависимости от типа эксперимента. Теория отрицает то, что за вероятностным поведением квантовых систем лежат в глубине детерминированные механизмы, т.е. скрытые переменные, и многое другое.

Копенгагенская квантовая теория даёт специальный статус измерительным приборам. Эти приборы являются физическими системами: они состоят из атомов. Но, вопреки этому, приборы исключены из мира атомных составляющих, которые описаны в математических конструкциях квантовой механики. Измерительные приборы описаны, на самом деле, на другом языке, а именно на том же языке, на котором описывались, например, средства связи, что использовались в классической физике. Такой подход делает теорию полезной прак-

тически, но фактически несогласованной. Он связывает теорию «нашего знания» измерительных приборов полезным образом, но разрывает динамическое единство физического мира, трактуя различным образом разные атомные частицы, которые взаимодействуют друг с другом. Этот разрыв физического мира возводит огромные концептуальные проблемы, которые присутствуют в Копенгагенском подходе из-за отрицания человеческой возможности понять реальность. Бор защищал «необходимость окончательного отказа от классической идеи причинности и радикальную ревизию нашего отношения к проблеме физической реальности». Сущность радикальной ревизии объяснил Дирак в 1927 году. Он настаивал на ограничении применения квантовой теории к нашему знанию системы, а не к самой системе. Таким образом, физическая теория конвертировалась от теории о «физической реальности», как это прежде понималось, в теорию о человеческом знании. Этот взгляд сформулировал в сжатом виде Гейзенберг: «Концепция объективной реальности элементарных частиц таким образом испарилась не в тучу некоей новой невразумительной концепции реальности, а в прозрачную ясность математики, которая больше не представляет поведение частицы, а представляет скорее наше знание о её поведении»¹.

Таким образом, основной реальностью теории является «наше знание». Правильно, конечно, что наука опирается на то, что мы знаем. Однако огромные успехи классической физической теории, воздвигнутой Галилеем, Декартом и Ньютоном и др. учёными пробудили надежду, что человечество может извлечь пользу из тщательных наблюдений и созданных воображением, доступных проверке гипотез и постичь ценную идею о всей природе и правилах её бытия, о реальностях, из которых наше человеческое знание произрастает. Отказ от этой надежды является и радикальным, и пессимистичным шагом. С другой стороны, классическая физическая теория оставила часть реальности, а именно наши сознательные опыты, без внимания. Следовательно, не было иного пути, как учитывать либо существование наших сознательных опытов, либо то, как знание может размещаться в этих опытах. Таким образом, привлечение человеческого опыта в наше понимание реальности, возможно, было бы шагом в правильном направлении. Это позволило бы науке объяснить, как мы знаем то, что знаем. Но Копенгагенская квантовая теория сделала только полдела: она ввела человеческий опыт, но ценой исключения части реальности. Эйнштейн и другие физики отвергли мнение ортодоксов. Чтобы интегрировать квантовую теорию в космологию, и чтобы понять эволюционный процесс, который создал живые существа, как считал Мюр-

рей Гелл-Ман, необходимо иметь согласованную теорию эволюционирующей квантовомеханической реальности, в которую эти существа могли быть помещены.

«Пилотная» волна Дэвида Бома

Дэвид Бом в 50-е годы создал в некотором роде альтернативу Копенгагенской конференции. Бом был против высказываний Бора о непознаваемости реальности. Он предложил, что частицы — это на самом деле частицы, во все времена, не только когда за ними наблюдают. Их поведение определяет новая, ранее не выявленная сила, которую Бом назвал *пилотной волной*. Любое усилие по точному измерению свойств частиц разрушает информацию о них, физически изменив пилотную волну. Таким образом, он придал принципу неопределённости чисто физический, а не метафизический смысл. Принцип неопределённости означает «не только то, что в квантовой механике есть неопределённость, а то, что есть присущая ей двусмысленность»². Интерпретация Бома выдвигала на первый план квантовый парадокс — *нелокальность*, способность одной частицы влиять на другую мгновенно через большие расстояния; она сохраняла всю предсказательную силу квантовой механики, но исключала многие из самых эксцентричных аспектов ортодоксальной интерпретации, такие, как «шизофренический» (в смысле двойственный) характер квантов и их зависимость от наблюдателей. Мир — «запутанный порядок», утверждал учёный. Под очевидно хаотичным космосом физических проявлений — ясным порядком — всегда лежит более глубокий, скрытый, запутанный порядок. Применяя эту концепцию к квантовому косму, Бом предположил, что *запутанный порядок — это квантовый потенциал, поле, состоящее из бесконечного числа колеблющихся пилотных волн. Частичное перекрывание одной волны другою генерирует то, что нам представляется частицами, составляющими чёткий порядок*. Даже такие фундаментальные концепции пространство и время могут быть проявлением какого-то более глубокого, запутанного порядка. Чтобы проникнуть в тайну запутанного порядка, придется отвергнуть некоторые базовые предположения об организации природы, например механический порядок Ньютона с системой координат Декарта. «Мы никогда не получим суть, которая не является проявлением чего-то».

С конца 80-х теория пилотной волны привлекает всё большее внимание физиков и философов, которые чувствовали себя неуютно с субъективизмом и индетерминизмом Копенгагенской интерпретации.

Мультимировая интерпретация

В качестве решения «проблемы измерения», позволяющей избежать «редукции волновой функции» (гл. 14), а заодно и квантовой неопределённости, Хью Эверетт в 70-х годах предложил гипотезу «множественности миров»³, постулируя, что всевозможные траектории частиц существуют параллельно в бесконечном множестве различных реальностей. Теория пытается объяснить, почему акт наблюдения физиком заставляет частицу, такую, как электрон, выбирать только одну орбиту из многих, допускаемых квантовой механикой. В соответствии с данной интерпретацией, электрон фактически следует по всем возможным орбитам, но в рамках Вселенной. Современный подход в теории предполагает наличие множества миров, в каждом из которых существует своя квантовая система и свой наблюдатель, причём состояние системы и состояние наблюдателя скоррелированы. Процесс же измерения можно назвать процессом ветвления волновой функции или процессом «расщепления миров». Надо сказать, что случай более чем одного наблюдателя является трудноразрешимой задачей для этой определённо «иизоидной» концепции.

В 1992 году на симпозиуме в Колумбийском университете физики и философы обсуждали значение квантовой механики. Через 60 лет после формирования принципов квантовой механики её смысл остался, мягко говоря, неуловимым. В лекциях можно было услышать и гипотезы пилотной волны Боба, и модели многих миров, предпочитаемой С. Вайнбергом, и эхо подхода Д. Уиллера («это» из частицы) и др. Кажется, у каждого личное понимание квантовой механики. Вспомним слова Н. Бора: «Если Вы думаете, что понимаете её, это только показывает, что Вы ничего про неё не знаете».

Примечания к гл. 12:

1. *Heisenberg, W. The Representation of Nature in Contemporary Physics. Daedalus. 87. P. 95–108. 1958.*

2. См.: *Bohm, D. A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of Hidden Variables 1 and 2. Phys. Rev. 85. 166; Bohm, D., Hiley, B.J. The Undivided Universe. An Ontological Interpretation of Quantum Mechanics. Routledge. 1993.*

3. *Минделл, Ф. Сила безмолвия. – М.: Изд-во Трансперсонального Института, АСТ, 2003; Wolf, F. 1990.*

Parallel Universe: The Search for Other Worlds. New York: Touchstone.

Физическая теория, включающая феномен сознания

Теория Джона фон Неймана

Более 70 лет существует традиция, идущая от Дж. фон Неймана, в рамках которой «феномен сознания» пытаются включить в основания квантовой механики. В 1932 году Нейман преобразовал квантовую теорию в теорию расширяющейся объективной вселенной, взаимодействующей с человеческим сознанием¹. Эта традиция поддерживается сегодня такими серьёзными учёными, как Ю. Вигнер, Р. Пенроуз, М. Менский и др. «Мы всегда должны делить мир на две части — наблюдаемую систему и наблюдателя, — утверждал Нейман. — То, что такую границу можно поместить сколь угодно далеко внутрь организма действительного наблюдателя, и составляет содержание модели современной физики. Однако эта граница должна быть где-нибудь проведена... Ибо опыт может приводить только к утверждениям этого типа — наблюдатель испытал определённое (субъективное) восприятие, но никогда не к утверждениям таким, как: некоторая физическая величина имеет определённое значение». Это утверждение сочетает мировоззрение в духе Лапласа: «...поскольку всё, включая человека, состоит из атомов, а атомы описываются механикой, то всё, включая действие и мысли человека, можно описать с помощью механических законов»; инструментализма и очень популярного в 1930–40 гг. неопозитивизма. С уходом последнего со сцены в 1960–70 гг. роль наблюдателя как средства разрешения проблемы измерения («редукция волновой функции») была отведена сознанию. «Сознание» призвано обрывать эту «психофизическую» бесконечность.

Джон фон Нейман был наиболее ярким математиком и логиком прошлого столетия. С точки зрения математики, в квантовой теории нет смысла объявлять измерительный прибор как что-то отличное от собрания атомных объектов, из которых он сделан. Прибор является

только другой частью физической вселенной. Более того, мысли наблюдателя должны быть причинно связаны прямо и непосредственно с тем, что происходит в мозгу, а не с тем, что происходит вне его, на некоем измерительном приборе. Математические правила квантовой теории определяют ясно, как измерительные приборы должны быть включены в квантовомеханически описываемый физический мир. Фон Нейман первым тщательно сформулировал математические правила квантовой теории и затем проследил, куда эта математика ведёт. Она привела сначала к инкорпорации измерительных приборов в квантовомеханически описываемую физическую вселенную и окончательно — к включению всего, состоящего из атомов и их образований. *Наши тело, мозг и в конечном счёте сознание, таким образом, становятся у Неймана частями квантовомеханического описания физической Вселенной.*

Представление целостной физической Вселенной таким образом даёт концептуально простой и логически согласованный теоретический фундамент, который устранил разрыв физического мира, введённый Копенгагенским подходом. Постулировано, что каждое экспериментальное событие связано определённым образом с соответствующим событием в мозгу каждого наблюдателя. Динамические правила, которые связывают разум и мозг, очень ограничены, и это ведёт к теории разума-мозга со значительной объяснительной мощью. Фон Нейман показал, что все предсказания Копенгагенской квантовой теории содержатся в его версии квантовой механики. Однако квантовая теория Неймана даёт много больше, чем Копенгагенская квантовая теория. Теория Неймана являет собой квантовую схему космологической и биологической эволюции, а включая мозг, знание и динамические законы, которые их связывают, теория даёт рационально согласованную динамическую схему для понимания соотношения между мозгом и разумом.

Связь между человеческим знанием и физическим миром никогда не может быть понята классической физикой. Семнадцать столетий разделения разума и материи сделали своё дело. Согласно классической теории, материальный мир построен из микроскопических «строительных блоков», единиц, чьё поведение ограничено взаимодействием с ближайшим окружением. Тот факт, что квантовая теория является имманентно теорией взаимодействия разума-мозга, знали В. Паули, Дж. фон Нейман, Ю. Вигнер — три выдающихся учёных того времени. Но ситуация ни в философии, ни в естественнонаучном плане не была готова к объяснению физики взаимодействия разума и материи, хотя вопрос о том, как наши мысли управляют

нашими действиями, висел в воздухе. Сегодня мы, однако, вступили в третье тысячелетие, имеется серьёзный интерес среди философов, психологов и нейреспециалистов в выяснении этого важного аспекта природы.

Теория фон Неймана является теорией взаимодействия субъективных реальностей с эволюционирующей объективной физической Вселенной. Фон Нейман делает ясным тот факт, что он пытается связать вместе субъективно воспринимаемый и объективный физический аспекты природы: «...внутренне присуще и совершенно корректно, что измерения или родственный процесс объективного восприятия являются новой сущностью, родственной физическому окружению и не сводящейся к последней. На самом деле субъективное восприятие ведёт к интеллектуальной внутренней жизни индивидуума... Опыт только делает заявления следующего типа: наблюдатель произвёл определённое (субъективное) наблюдение; и ничего подобного этому: физическое качество имеет определённое значение». В финальной части своего анализа Нейман делит мир на три части, где 1-я часть – всё вплоть до сетчатки глаза наблюдателя; 2-я часть – сетчатка глаза, нервный тракт и мозг; 3-я часть – его абстрактное «эго». Понятно, «абстрактное эго» включает сознание. Квантовая теория фон Неймана развивает динамику взаимодействия между этими тремя частями.

Эволюция физической вселенной включает *три процесса*. Первый – детерминистская эволюция состояния физической вселенной. Она контролируется уравнением Шрёдингера релятивистской квантовой теории поля. Этот процесс является локальным и динамическим, со всеми причинными связями, возникающими исключительно от взаимодействий между соседними локализованными микроскопическими элементами. Процесс поддерживается только в течение интервалов между квантовыми состояниями.

Каждое из этих квантовых событий включает два других процесса. Первый – выбор «да-нет» системой разум-мозг. Этому выбору есть аналог в теории свободного выбора, предоставленного экспериментатору Копенгагенской теорией, в части того, какой аспект природы подлежит испытанию. Выбор того, какой аспект природы подлежит испытанию, т.е. какой специфический вопрос экспериментатор собирается задать природе, является существенным элементом квантовой теории: квантовые статистические правила могут быть применены до тех пор, пока не будет отобран этот специфический вопрос. Второй из этих двух процессов – выбор природой ответа «да» или «нет» на поставленный вопрос. Этот выбор является частично сво-

бодным: это случайный выбор, подчинённый статистическим правилам квантовой теории.

В Копенгагенской квантовой теории экспериментатор и выбор, который им делается, находятся вне системы, управляемой квантовыми правилами. Эта черта упомянутой теории не изменяется при переходе к теории Неймана: выбор того, какой вопрос задать природе, не контролируется никакими правилами, какие известны современным физикам. Этот выбор ассоциируется с системой «разум-мозг-тело» и является в этом смысле свободным выбором: он не управляется физическими законами современной физики, т.е. квантовой теорией. Эта свобода образует логический «зазор» в динамических правилах современной физической теории. Только вопросы «да-нет» допускаются, все другие возможности могут быть сведены к ним. Таким образом, этот ответ, «да» или «нет», инжектирует 1 бит информации в квантовую вселенную. Эти биты информации запасаются в развёртывающемся объективном квантовом состоянии вселенной, которое является краткой записью всех битов информации. Но это происходит в соответствии с законами атомной физики. Таким образом, *квантовое состояние имеет онтологический характер*, поскольку оно выражено в терминах переменных атомной физики и развивается в периодах между событиями под контролем законов атомной физики.

Однако каждое событие инжектирует информацию, связанную с субъективным восприятием некой наблюдаемой системой, в объективное состояние вселенной. *Квантовое состояние вселенной укоренилось таким образом в атомные свойства, является информационно-структурой, которая взаимодействует и несёт в будущее информационное содержание каждого мысленного события. Это состояние имеет причинную силу, потому что контролирует через статистические законы склонности к появлению последующих событий.*

Теория фон Неймана является теорией взаимодействия между эволюционирующим объективным состоянием физической вселенной и последовательностью ментальных событий, каждый из которых связан с локализованной индивидуальной системой. Теория определяет общую форму взаимодействия между субъективным знанием, связанным с индивидуальной физической системой, и физическим состоянием этой системы.

Математическая структура автоматически гарантирует, что, когда состояние индивидуальной физической системы, связанное с ментальным событием, выравнивается (стыкуется) с содержанием этого ментального события, вся Вселенная одновременно выравнивается (стыку-

ется) с этим ментальным содержанием. Никакого особого устройства не требуется, чтобы получить этот ключевой результат: это является неизбежным следствием квантовой запутанности (entanglement), которая заложена в математической структуре. *Существенной чертой квантовой динамики мозга является сильное воздействие окружения на мозг.*

Парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена (ЭПР)²

В соответствии со стандартной моделью квантовой механики ни одна из двух частиц, вылетевших из одного источника и летящих в разных направлениях, не имеет определённой позиции (координаты) или движущей силы (импульса, момента количества движения) перед тем, как её измерят; но, измеряя движущую силу одной частицы, физик мгновенно заставляет другую частицу занять фиксированное положение, – даже если она находится на другой стороне Галактики. Осмеивая этот эффект как «похожее на фантом действие на расстоянии», Эйнштейн доказывал, что такое действие нарушает здравый смысл и основное положение теории относительности, которая исключает распространение эффектов быстрее скорости света, – поэтому квантовая механика и является незаконченной теорией. Именно благодаря этой неудовлетворённости и появилась в физике квантовая «нелокальность». Здесь мы обнаруживаем ещё один глубокий след, оставленный Эйнштейном в современной физике.

В 1935 году Альберт Эйнштейн привлёк к нелокальности внимание коллег. Вместе с Борисом Подольским и Натаном Розеном Эйнштейн в знаменитой статье «Может ли квантовомеханическое описание физической реальности рассматриваться полным (завершённым)?»³ предложил эксперимент, известный сейчас как *парадокс ЭПР*. Спорный вопрос состоял в том, может ли теория, которая определена, главным образом, как система правил о связях между человеческими опытами, рассматриваться как завершённое описание физической реальности? Вместе с тем авторы предложили, как можно обойти проблему «действия на расстоянии», давая разумное определение физической реальности, а также доказали прямо из основных правил самой квантовой теории, что ответ на этот вопрос должен быть «нет». С мнением авторов согласились далеко не все. Главным оппонентом стал Нильс Бор. Эксперименты, имеющие отношение к нелокальности, приобретали важное значение. Если природа нелокальна, тогда открывается путь для развития непротиворечивой теории природы, которая

интегрирует субъективные знания, введенные Копенгагенской квантовой теорией, в объективно существующую и эволюционирующую физическую реальность. Положения, выдвинутые в теории Неймана в 1932 году, долгое время не находили понимания.

Нынешний всплеск интереса к интерпретации квантовой механики возник после того, как молодой французский оптик Ален Аспек и его сотрудники задумали и осуществили физический эксперимент. «*Нелокальность становится более реальной*». Таким броским заголовком озаглавлена статья в *Physics Today* (декабрь 1998 г.). В ней анализируются три эксперимента. Все подтверждают с высокой точностью предсказания квантовой теории в экспериментах, которые предполагают проявление мгновенного действия на большом расстоянии. Из пары фотонов, продуцированных в лаборатории Женевы, один фотон отправляется по оптическому волокну в населенный пункт, расположенный в 10 км от Женевы, а другой – в противоположном направлении на такое же расстояние. Регистрация прибывающих на конечные пункты фотонов осуществлялась строго в одно и то же время. Было обнаружено, что наблюдаемые корреляции между состоянием частиц в точках приёма не поддаются объяснению с точки зрения обычных идей и наблюдений, относящихся к природе физического мира, в масштабе непосредственно наблюдаемых вещей.

Хотя оба фотона были разделены большими расстояниями и никак не могли обмениваться информацией, каждый из них каким-то образом «узнавал» о том, что происходит с другим фотоном. На первый взгляд такое сверхсветовое взаимодействие противоречит теории относительности и возвращает нас в дорелятивистскую эпоху к ньютоновской идее мгновенного дальнего действия. Заключение, которое делает журнал: «*Квантовая теория – нелокальна!*».

Эффекты быстрее света

Исаак Ньютон создал теорию гравитации, базирующуюся на идее мгновенного действия на расстоянии. Согласно этой теории, если человек поднял и бросил камень в каком-то направлении, каждая частица целой вселенной мгновенно начнет чувствовать влияние этого события. Таким образом, в теории Ньютона каждая часть вселенной мгновенно оказывается связанной причинно с каждой другой частью её. Но даже мысль о таком мгновенном действии в масштабах вселенной требует времени. Поэтому сама идея, что человек своим действием на физическую реальность в одном месте может мгновенно повлиять на неё в другом, не укладывалась в сознании и была изгнана из классической

физики в эйнштейновской теории относительности. Эйнштейн в дебатах с Бором отвергал загадочное действие на расстоянии, которое, казалось, вытекало из квантовой теории.

Теория Неймана прямо объясняла передачу информации со скоростями выше скорости света, существование которых предполагается, исходя из экспериментов: результат, который появляется первым в шифруемом эксперименте, имеет место в одном или другом из двух конечных пунктов прибытия частиц. Согласно теории, более раннее событие имеет мгновенное влияние на эволюционирующее состояние вселенной, и это изменение имеет мгновенное влияние на появление различных возможных результатов измерения, которые получены несколько позднее на другом конце (в другом населённом пункте). Та особенность, что существует некий вид объективной мгновенной передачи информации, конфликтует с духом теории относительности. Фокус в том, что квантовый эффект является лишь коварным (тонким) фантомом: он действует не на материальную субстанцию, ни на локально превращаемые «энергия-момент», ни на что-то ещё, что существует в классической концепции физического мира, описываемой теорией относительности. Он действует на математическую структуру, которую представляет, вернее, информацию и склонности (предрасположенности к чему-либо).

Естественно возникает вопрос, что представляет собой физическая реальность и теория для её описания? Ну и конечно, практический интерес: мгновенная передача закрытой информации на большие расстояния сулит огромные преимущества. Ответы на эти вопросы зависят, главным образом, от природы физической причинности.

Идея физической причинности, введённая в физику теорией относительности Эйнштейна, не работала. Теория относительности была изначально сформулирована на основе классической физической теории. Это детерминистская теория: вся история вселенной полностью определена со времени возникновения вещей. Следовательно, вся история может храниться в 4-мерном пространстве-времени. Идея постепенного развёртывания реальности не имеет естественного места в детерминистской концепции Вселенной.

Квантовая теория — другой сорт: она сформулирована как недетерминистская теория. Детерминизм ослаблен в двух важных направлениях.

Свобода гарантирована каждому экспериментатору выбрать свободно, какой эксперимент он будет проводить с природой, т.е. какой аспект природы он будет испытывать, какой вопрос он задаст природе. Затем Природе позволено выбирать результат эксперимента, т.е. ответ

на вопрос. Этот ответ частично свободный, он подчинён только определённым статистическим требованиям. Эти элементы «свободного выбора» со стороны экспериментатора и самой Природы ведут к картине реальности, постепенно разворачивающейся в ответ на выборы, которые зафиксированы не только предшествующей физической частью реальности. Центральные роли в квантовой теории этих дискретных выборов — выборы того, какие вопросы будут заданы природе и какой ответ выдаст природа, — делают квантовую теорию теорией дискретных событий, а не теорией непрерывной эволюции локально консервированной материи/энергии. *Основными строительными блоками новой концепции природы являются не объективные крошечные кусочки материи, а выборы вопросов и ответов.*

Квантовая теория часто указывает на то, что действие полученного знания в одном месте мгновенно изменяет теоретическое представление некой удалённой системы. Физики и сейчас отказываются верить, что осуществление действия в одном месте мгновенно изменяет физическую реальность на большом удалении. Однако они узнали, что «наше знание» об удалённой системе может мгновенно измениться, когда мы узнаем что-либо о той системе, что рядом с нами. В особенности, если определённые свойства двух систем коррелированы, тогда информация об одной системе может рассказать нам о другой. Например, если мы знаем, что две частицы стартуют из некоторой известной точки в одно и то же время и затем двигаются прочь от этой точки с одной и той же скоростью, но в противоположных направлениях, тогда нахождение одной из частиц в определённой точке позволяет нам «знать», где находится другая частица в то самое мгновение: она должна находиться на одинаковом удалении от точки старта, как и наблюдаемая частица, но в противоположном направлении. В этом случае мы не думаем, что сам акт наблюдения за положением одной частицы заставляет другую быть там, где она есть. Мы понимаем, что это только наше знание об удалённой системе, которое изменилось. Эта аналогия позволяет нам разрешить любую загадку о мгновенном далекодействующем эффекте ближайшего действия: если что-то в отдалении может мгновенно быть изменено действием вблизи, тогда это должно быть наше знание. Но тогда аналогом в квантовой теории для физической реальности классической физической теории должно быть наше знание. Теоретические преимущества ослабления этого условия — огромные: это даёт прямое решение всех неразрешимых проблем причинности, которые блокируют попытки понять физическую реальность и что прямо привело к Копенгагенскому отказу от всех таких усилий.

И это даёт математическое описание эволюционирующего объективно-го физического мира, взаимодействующего особым образом с физическим аспектом реальности, который проявляет себя в человеке в качестве наших сознательных мыслей и чувств.

Проблема сверхсветовых событий — теория Неймана, сформулированная в нерелятивистском приближении, «примиряется» введением «Томазива — Швингер»-поверхностей σ в пределах которых возможно мгновенное действие. В теории Неймана они фигурируют как поверхности «now», идея которых построена на ньютоновской концепции поверхностей постоянного времени. Астрономические наблюдения подтверждают их существование в наблюдаемой вселенной: Вселенная состоит из особых областей, в которых космическое фоновое излучение изотропно. Естественно предположить, что эти эмпирически определённые поверхности являются теми же, что ввёл в теорию Нейман. Если физический мир понимать как объективно запасённую краткую запись локально действующих битов информации, тогда мгновенная передача информации вдоль предпочтительных поверхностей «now» может быть понятной и согласуется не только в человеческом знании, но и в абсолютном состоянии объективной информации.

* * *

Примечания к гл. 13:

1. Neumann, J. von. Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. Princeton University Press. Princeton, N.J., 1955.

2. Статью Эйнштейна, Подольского, Розена и статью Боме о его альтернативной интерпретации квантовой механики, а также другие основополагающие статьи о квантовой механике можно найти в книге: Wheeler, J. and Zurek, W. H., eds. *Quantum Theory and Measurement*. Princeton, N.Y., 1983.

3. Einstein, A., Podolsky, B., Rosen, N. Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *Phys. Rev.* 1935. 47. 777.

Глава 14

Мир — неделимая целостность

Известна позиция Лапласа (см. предыдущую главу). Противоположный тезис выдвинул системный подход, утверждающий, что система обладает свойствами, которые не сводятся к свойствам её элементов. В квантовой механике складываются амплитуды вероятностей, а не сами вероятности. Пространство состояний квантовомеханической системы не линейно. Это значит, что наряду с любыми её состояниями $|\psi_1\rangle$ и $|\psi_2\rangle$ возможным состоянием является также и их линейная комбинация (суперпозиция) $C_1|\psi_1\rangle + C_2|\psi_2\rangle$ с любыми (комплексными) коэффициентами C_1 и C_2 . Например, если точечная частица может находиться в одной из двух точек, то она может находиться и «одновременно в обеих точках». В классической механике ничего подобного нет... Нельзя представить себе, чтобы какой либо один наблюдаемый предмет, будь то карандаш или автомобиль, находились одновременно в двух, существенно разных местах. До сих пор никому не приходилось наблюдать одну и ту же частицу одновременно в двух точках, и вряд ли это кому-либо удастся в будущем.

В микромире есть интерференция амплитуд, и распределение вероятностей в плоскости регистрации двухщелевого эксперимента не равно сумме однощелевых вероятностей. Какая-то одна величина проявляется лишь за счёт стирания (растворения, исчезновения) других канонически сопряжённых, как говорят математики, не коммутирующих с нею величин. Так что они никогда не существуют как совместно определённые: ведь квантового объекта нет как отдельного и вполне определённого элемента (вроде кубика), а есть только вероятности формирования тех или иных его характеристик-величин, задаваемых определёнными микроусловиями.

Из одного только абстрактного математического свойства некоммутативности наблюдаемых ($AB - BA \neq 0$), естественным путём полу-

чаются все характерные черты квантовой механики: первичность и неустранимость вероятностного описания наблюдаемых, соотношение неопределённостей, дискретность значений наблюдаемых; наблюдаемые — одновременно неизмеримые и одновременно не имеющие определённых значений и т.д. Когда в ходе дальнейших измерений в эксперименте элементы A и B приобретают вполне определённые значения, происходит разрушение «чистого» квантового состояния и между этими элементами теряется специфическая квантовая связь (обозначаемая как «неделимость», «неотделимость» и т.д.). В результате такие элементы переходят в разряд классически описываемых объектов, т.е. становятся элементами коммутативной алгебры или «белловскими» объектами. Проще говоря, если монета лежит на столе, Вы определённо можете сказать, что Вы видите, например, «орёл» — классически описываемый объект. А что Вы можете сказать об этом объекте в то время, когда монета подброшена и кувыркается в воздухе? Только то, что с равной вероятностью может выпасть «орёл» или «решка». Этот промежуток времени можно представить как «чисто квантовое состояние»; его можно даже охарактеризовать некой волновой функцией. А далее наступит коллапс волновой функции или редукция, что означает исчезновение всех альтернатив, кроме одной. Вероятность для, скажем, «решки» мгновенно становится равной единице, а для альтернативного состояния — ноль: монета лежит на столе, и вы видите «решку» — снова классически описываемый объект. В этом примере связь с альтернативными состояниями жёсткая, а какая связь в микромире — загадка.

В общем виде главный вопрос (от Неймана) так и сформулирован: что происходит в акте измерения с остальными членами суперпозиции исходного состояния, т.е. с другими альтернативами? Это и есть вопрос о редукции ψ -функции: *каков механизм редукции ψ -функции?* Или каков механизм квантово-корреляционных эффектов, например в ЭПР-экспериментах?

Существование мира не как множества, но как неделимой целостности, является наиболее реальным и достоверным объективным фактом. Этот факт выражает в некотором смысле абсолютную реальность. Эта целостность формально вводится постоянной Планка $\hbar$. Для каждой физической системы эта целостность проявляется через существование в его фазовом пространстве неделимой ячейки h^N . Целостность и конечная неразложимость квантовой системы на элементы и множество, задаваемая ячейкой h^N , вынуждает нас описывать её структуру в терминах вероятности разложения её на те или иные элементы в эксперименте.

Отсюда следует знаменательный вывод: вероятности являются первичными (и неустраняемыми) в наблюдении. Но на самом деле по отношению к принципиально ненаблюдаемому, лишь логически постижимому и абсолютно объективному феномену целостности эти вероятности являются вторичными, поскольку они проистекают из него (из свойства конечной неразложимости квантовых систем на элементы и множества).

Это фундаментальное свойство целостности квантовой реальности, являясь источником потенциальных возможностей квантовых систем, в то же самое время обеспечивает их взаимную согласованность и скоррелированность.

Хорошо известные таинства (мистерии) квантовой механики сводятся к двум вопросам:

1. Почему вероятности первичны в описании физической реальности?

2. Почему эти вероятности в так называемом чистом квантовом состоянии удивительным образом скоррелированы, что находит подтверждение в ЭПР-экспериментах?

Реализация понятий «элемент» и «множество» означает, что, в конечном счёте, мир существует как неделимая целостность, а не множество (каких-либо элементов). Это в точности соответствует квантовой картине мира. Поскольку квантовые системы в так называемом чистом состоянии не могут быть полностью разложены на множество элементов, мы вынуждены описывать их в терминах потенциальных возможностей выделения таких элементов и в терминах соответствующих вероятностей, представляющих теперь их (т.е. квантовых систем) объективно-реальную структуру.

Квантовая теория является изначально и фундаментально вероятностной. А в рамках *квантового холизма* (единства, целостности) она является изначально вероятностной в силу относительности понятия «элемент» в описании физической реальности.

В сущности, *всё, что мы познаём в природе, — это отношения, и всякое наше знание сводится, в конечном счёте, к знанию отношений*. Все возможные «элементы» — «объекты», которые мы вводим в картину природы, в конце концов тоже оказываются лишь некоторыми «узлами» в отношениях и на сети отношений. Или же эти элементы — объекты, первоначально вводимые как неопределяемые, в конечном счёте находят свою определённость через всю совокупность отношений с ними связанных (идея *бустрани* и т.п.). В этом и состоит суть реляционного подхода в физике. Эти эффекты имеют не физически-

причинную и не материальную, но реляционную природу. Принятие квантовой теории означает, что в конечном счёте мир существует как неделимая целостность, а не множество.

После распада исходной системы измерение проекции спина одной из частиц одновременно означает преобразование ψ -функции для второй частицы в состояние с соответствующим (и строго определённым) ожидаемым результатом измерения аналогичной проекции спина у этой (второй) частицы, вытекающим из исходного значения суммарного спина и полученного на первой фазе эксперимента определённого значения проекции спина для первой частицы. Эта квантовая корреляция состояния частиц (демонстрируемая в ЭПР-эксперименте) является тривиальным следствием имплицитивно-логической организации (*implicate* — вовлекать, включать) вероятностной структуры исходного чистого состояния первичной общей системы, проистекающей из квантового свойства её целостности и конечной неразложимости на множества каких бы то ни было элементов.

В то же самое время эти квантовые корреляции, которые появляются в ответ на наш свободный выбор в измерении той или другой наблюдаемой, демонстрируют замечательную управляющую роль феномена целостности системы. Это указывает на то, что даже после распада системы, частицы не являются абсолютно отделёнными одна от другой. На субквантовом уровне обе частицы, выделившиеся из исходного состояния, и весь мир вместе с ними существуют как неделимая единица.

Все парадоксы квантовой физики требуют развития того подхода, который оказался необходимым для преодоления трудностей в осмыслении релятивистской физики. Как только было осознано, что релятивистские эффекты имеют кинематическую природу и, следовательно, проистекают из изменений в отношениях, вызываемых переходом от одной системы отсчёта к другой, так сразу всё стало на свои места, и релятивистская механика перестала быть «непонятной». Аналогичный шаг требуется в развитии оснований квантовой физики с тем существенным различием, что если релятивистская механика оперирует набором пространственно-временных отношений, которые могут быть актуально заданными и совместно существующими (с точки зрения актуально выбранных и сосуществующих систем отсчёта), то квантовая механика описывает взаимные отношения в некотором смысле противоположных и взаимно дополнительных миров: актуально заданного физическими условиями наблюдения (или измерения) множественного мира и, в силу неполной сводимости его к элементам

и множествам, потенциально возможного и вероятностного мира, как неотделимого от первого и неразрывно связанного с ним. Такими отношениями двух этих миров, или, вернее, двух этих противоположных сторон одного и того же единого и в конечном счёте неделимого и неразложимого на множества мира, и исчерпываются все мистерии квантовой механики.

Ответственность за редукцию потенциальных возможностей и квантово-корреляционные эффекты в системе падает на феномен целостности системы как объективную основу взаимной связанности и взаимной соотносённости актуально множественного аспекта системы и соответствующего ему набора потенциальных возможностей в ней.

Волновая функция — это стратегия частицы

Свойства квантового объекта описываются волновой функцией в пространстве комплексных чисел, имеющей смысл вероятности обнаружения объекта с определёнными свойствами в определённой точке пространства-времени. Теоретически эта вероятность не равна нулю для любой точки и любых свойств объекта, что называется «нелокальностью квантовых объектов».

Поведение частиц целенаправлено, что отражено в телеологическом характере (*телеология* — учение, по которому всё в природе устроено целесообразно и всякое развитие является осуществлением заранее предустановленных целей) физических законов (вариационные принципы). При взаимодействиях частицы, похоже, обмениваются информацией. Они должны иметь коррелированные представления о пространстве и времени, и в этом смысле можно говорить о выделенной системе (подобно *Гринвичской*). Единство («holism») мира имеет информационную природу, своеобразный «интернет» материи существует, вероятно, со времён Большого взрыва.

Волновая функция — это стратегия частицы. Она находится в «сознании» частицы и является результатом работы её «сознания» над известной информацией о мире. При этом частица решает квантовомеханическую задачу. Две и более частицы могут иметь общую стратегию. В этом случае они будут «entangled» (повязаны, запутаны, скреплены), их общая волновая функция не разлагается на произведение частных функций. Будучи разделены, они тем не менее действуют согласованно.

Информация, имеющаяся в распоряжении частицы, — это информация о прошлом. При решении вариационной задачи частица должна уметь предвидеть, где и что ожидает её в будущем. *Предвидение — это*

обязательное свойство любого сознания. Какая информация существует в природе для (пред-)определения квантовых историй?

В акте измерения случайная реализация одного из возможных состояний означает, что коэффициент для этого состояния скачком переходит в единицу с мгновенным свертыванием к нулю коэффициентов при всех остальных членах суперпозиции в силу имплицативной связи всего их набора. Это и есть *процесс редукции волновой функции*, имплицативно-логический по своей природе как развёртывающийся в мире потенциальных возможностей, но столь же объективно реальный, как и обычный причинный процесс в мире физических тел и вещей. Подчеркнём ещё раз: *редукция волновой функции (или коллапс) означает исчезновение всех альтернатив, кроме одной.* Редукция волновой функции – скачок, теоретически никак не обоснованный.

Вырожденное состояние энергетических уровней – пример суперпозиции квантовых состояний. Снятие вырождения – декогеренция, редукция, коллапс.

Эта «редукция» была и остаётся предметом споров и самых смелых гипотез. Подозрения насчёт того, что акт измерения приводит к коллапсу или редукции волновой функции, навели известного физика Юлжина Вигнера на мысль о том, что эти события «происходят в сознании наблюдателя». Эта ситуация известна в современной физике под названием «проблемы измерения»¹.

Эксперимент с отложенным выбором Джона Уиллера

Предположение о том, что частица способна предсказывать ситуацию было высказано в 1992 году. Эта мысль ведёт к сознанию и его связи с материей. Правда, в одном случае предполагается, что сама материя наделена сознанием, тогда как Нейман, Вигнер и Менский рассматривают только человеческое сознание. Элементарные частицы обладают сознанием? Так утверждать сегодня нет достаточных оснований. Типичная ошибка состоит, видимо, в слишком далеко заходящем отождествлении математического конструктора – *волновой функции* – и материального объекта, будь то элементарная частица или «кот Шрёдингера». Однако места в этой самой частице предостаточно: в типичном размере 10^{-18} м поместится порядка 10^{50} планковских ячеек, что много больше не только числа нейронов в мозгу человека, но и суммарного числа атомов всех известных нам биологических объектов.

Несколько раньше, анализируя странное поведение частиц в упомянутом ранее эксперименте (гл. 11), ученик Н. Бора Джон Уиллер

пришёл к выводу, что реальность может быть не полностью физической. В некотором смысле наш космос может быть явлением, требующим акта наблюдения, – и, таким образом, самим сознанием.. *«Это из частицы»* – так сконструировал свою идею Уиллер: *«Каждое «это» – каждая частица, каждое силовое поле, даже само пространство-время – имеет началом своей функции, значения, всего своего существования – даже непрямо в некоторых случаях – ответы на вопросы «да» или «нет», бинарные выборы, биты».*

В подкрепление своих умозаключений Уиллер придумал эксперимент «с отложенным выбором», открывшим для нас ещё одну странность квантового мира. Это вариация знаменитого эксперимента с двумя щелями (рис. 4), демонстрирующего шизофреническую (от греч. «shizo» – разделяю) природу квантового явления. Электрон, перед тем как физик решит за ним понаблюдать, – не волна и не частица. Он в некотором роде не реален: он существует как неопределимая неопределяемость. Когда электроны направляются на экран, в котором имеются две щели, они действуют подобно волнам: электроны идут через обе щели одновременно и формируют то, что называется интерференграммой. Однако если физик закрывает каждый раз по одной щели, электроны проходят через открытую щель как обычные частицы, и интерференционная картина исчезает. В эксперименте отложенного выбора экспериментатор только ещё решает, оставить ли открытыми обе щели или закрыть одну после того, как электроны уже прошли сквозь барьер – с теми же результатами. Кажется, что электроны заранее знают, что выберет физик, чтобы наблюдать за ними. Этот эксперимент был проведён в начале 90-х годов и подтвердил предсказания Уиллера.

Мир как квантовый компьютер

Ещё раньше всё тот же Джон Уиллер привлёк внимание коллег к некоторым интригующим связям между физикой и теорией информации, которую изложил в 1948 году математик из «Белл Лабораториз» Клод Шеннон. Физика строится на элементарной, неделимой сущности, а именно на кванте, который определяется в результате наблюдения. Её квант – это бинарная единица или бит (единица информации), который является посланием, представляющим один из двух вариантов выбора: «орёл» или «решка», «да» или «нет», «ноль» или «единица».

Вдохновлённая Уиллером большая группа учёных – специалистов по информатике, астрономов, математиков, биологов и физиков – в конце 80-х годов начали исследовать связь между теорией информации

и физикой. Учились, как выразить вещи, которые мы уже знаем на языке теории информации.

Антон Цайлингер: «...не будет большим парадоксом, если окажется, что квантовая механика может быть вообще про информацию».

Наступил кризис пересмысления квантовой механики от механической машины к информационно-кибернетической машине. Уж если в квантовой механике детерминизма оказывается достаточно для создания *«квантового компьютера»*, то ничего не мешает вообразить весь мир «квантовым компьютером», вычисляющим и свою и нашу судьбу. Что касается роли сознания «виртуальных человечков», разгадывающих его устройство, то живой мозг создан, как видно, «по образу и подобию» неживой природы — по принципу *«голографического компьютера»*².

Доказано, что в природе существует «entanglement» — ЭПР-связи, которые «телепатически» — поверх пространства — сковывают свободу удалённых частиц «взаимными обязательствами», и эти связи по существу выполняют роль «скрытых параметров».

Опыт заставляет согласиться, что максимум информации для физика — волновая функция, и что она характеризует именно способ приготовления квантового ансамбля, грубо говоря, последовательность фильтров (из коллиматоров и монохроматоров), после которой состояние исследуемых микросистем физик считает идентичным, а никак не саму отдельно взятую микрочастицу или микросистему, поскольку эти фильтры совершенно не чувствительны к последию квантовых историй каждой частицы в её индивидуальных ЭПР-связях.

В отличие от «реальности, данной нам в ощущениях...» за определяющий инвариант придется взять не интервал пространства-времени Минковского, а действие, имеющее натуральную меру Планка. Постоянная Планка — не просто параметр превращения квантовой механики в классическую, это универсальная мера, ответственная за различимость физических состояний, т.е. за существование природной меры информации.

Материальная точка отсутствует в лексике квантовой механики и вместе с мировой линией заменилась расплывчатым «волновым пакетом». Фактически точка исчезла, мировая линия вместе с ней, но непрерывное пространство событий, описываемое вещественным 4-мерным континуумом, как ни странно, устояло, оставаясь основой нынешней «стандартной модели». Геометрия признаёт свою абсурдность в планковских масштабах.

Сама материя есть несимметрия в симметричном «физическом вакууме». Мир квазичастиц эквивалентен миру частиц и подчи-

нён тем же законам с той же постоянной Планка. Элементарные частицы, если взглянуть на них со стороны несущих информацию несимметрий, являются идеальными «буквами». Информация заложена только в их взаиморасположении в контексте «гроссбуха». Задача – требуется естественный способ представления ЭПР-связей.

* * *

Примечания к гл. 14:

1. *Mindell, A.* 2000. *The Quantum Mind: Journey to the Edge of Psychology and Physics*. Portland OR: Lao Tse Press.

См. также: *Chapline, G.* *Phys. Rep.* (1999) 95 315.

2. *Голограмма* – запись волнового поля на чувствительном материале в виде интерференционной картины, образованной смещением этого волнового поля с опорной волной. В оптической голографии для получения голограммы луч лазера полупрозрачным зеркалом разделяется на два. Один попадает непосредственно на фотографическую пластинку (опорный луч), в то время как другой попадает на эту пластинку, отразившись от объекта. Наложение двух лучей создаёт интерференционную картину, подобную той, что образуют, складываясь, на поверхности воды круги от двух брошенных в воду камней. После проявления освещение фотопластины лучом того же лазера позволяет воссоздать исходную картину в виде объёмного изображения виртуального объекта. Самое удивительное в этом явлении то, что, освещая таким образом даже небольшой фрагмент экспонированной фотопластины, мы воссоздаём полное изображение объекта, хотя, конечно, с разной интенсивностью (качеством).

Свободная воля

С тех пор как была сформулирована квантовая механика, с новой силой заговорили о тех проблемах, которые раньше не имели прямого отношения к физике. Онтологический индетерминизм в законах природы давал повод для обсуждения *свободной воли* в жизни человека, которая не позволялась классической физикой. А идея того, что разум способен коллапсировать волновую функцию материи и это ведёт к возможности выбора среди различных возможностей для тела, давали почву для рассуждений на счёт присутствия автономного разума и дуализма, роли и места сознания. На самом деле эти вопросы имеют древнюю историю.

Р. Фейнман¹: «Если мы имеем атом, который находится в возбуждённом состоянии и собирается испустить фотон, мы не можем сказать, когда он это сделает. Имеется определённая амплитуда (вероятности) испустить фотон в любое время, и мы можем предсказать только вероятность эмиссии; мы не можем предсказать будущее точно. Это стало поводом для разного рода бессмыслиц и вопросов в отношении значения свободной воли, и идеи, что мир является неопределённым».

«Действительно ли я хочу того, что хочу я; или: источник того, что я хочу, — мой собственный, или это влияние природных законов; или имеется наше «яго», отделённое от природы?» Это не такой уж тривиальный вопрос; к нему обращались многие философы, когда спорили о свободе. Суждения **Гоббса**², **Шопенгауэра**³ наиболее интересны. Среди различных интерпретаций квантовой механики те, что базируются на коллапсе волновой функции разумом, участвующим в измерении, защищают в некоторых случаях свободу воли. Эта идея предложена **Комптоном**⁴, **фон Нейманом**⁵, **Вигнером**⁶ и др. авторами; получила развитие в работах **Стэппа**⁷, **Хейтлера**⁸, **Марсиера**⁹, **Пенроуза**¹⁰, хотя на самом деле защита идеи свободной воли имеет сходство с идеями эпикурианцев, которые рассуждали, что атомы тела могут изменять свой путь согласно воле разума. Индетерминизм допускает возмож-

ность различных путей, и воля выбирает среди них. Разум может выбрать состояние из всех систем, которые он наблюдает. Это включает нейротрансмиссию в мозг, которая ассоциируется с разумом. Все нейронные состояния координируются разумом, когда он продуцирует мысль. Это аргументируется свойством квантовой когеренции в мозге, эффектами нелокальности для всех частиц мозга, что ограничивает это единство в пределах уникального квантового состояния.

Согласно продвигаемой в настоящее время квантовой версии, человеческая воля управляет телом посредством пресинаптических мембран и микротубул в нейронах. Синаптические соединения управляются разумом, и система нейронов контролируется синаптическими соединениями (Псироуз, Хорган¹¹, Розу¹²). Пресинаптическая мембрана в окончаниях аксонов управляет (триггерным образом) нейротрансмиттерами; эти мембраны имеют толщину в две молекулы и функцию управляющего компьютера. Небольшой размер системы делает важными квантовые эффекты, и следовательно, индетерминизм представлен в мембране, так же как и в нейротрансмиттерах. Дж. Экклс¹³ и др. создали теорию микротубул. Белковые молекулы в дендритах и аксонах представляют собой агрегаты частиц, которые имеют два различных состояния, зависящие только от положения одного электрона. Микротубулы принимают участие в управлении сигналом, и поэтому состояние мозга зависит от состояния этих молекул. *Пресинаптические мембраны или микротубулы играют роль, подобную декартовой точке связи между разумом и телом.*

У Поппера и Экклса¹⁴ мы находим гипотезу разума, взаимодействующего с телом в особом регионе левого полушария мозга, вместо всех нейронов мозга. В любом случае, характеристики квантовых субъективностей Декарта или Поппера и Экклса похожи: они являются активными дуалистами. Некоторые авторы, в т.ч. Вигнер, являются сторонниками свободной воли на основе квантовой механики и отрицают существование «дуализма». Таким образом, имеются два мнения: *детерминизм и индетерминизм*. Классическая физика является детерминистской моделью мира. В случае детерминизма атомы нашего тела строго следуют физическим законам, и нет возможности для «внешней интервенции»; мы не можем генерировать первую причину для движения атомов в нашем теле, мы замкнуты механизмом лапласиана, который не оставляет места для свободной воли.

Однако ортодоксальная интерпретация квантовой механики допускает индетерминизм в наблюдениях и измерениях. Имеются другие интерпретации, которые не нуждаются в индетерминизме в формули-

ровке, такие, как та, что приведена Д. Бомом¹⁵, но наиболее распространённая интерпретация квантовой механики допускает онтологический индетерминизм. Этот индетерминизм присутствует во всех микроскопических системах, где присутствуют квантовые эффекты.

Что можно сказать в отношении свободной воли? Мы можем говорить о непредсказуемости, но не о фундаментальном индетерминизме в законах природы. *Индетерминизм есть не отсутствие причинности, но присутствие недетерминированных причинных процессов.* Причинность, в более общем смысле, как довод, объяснение, основание... или, наконец, резон (в русском переводе слово «reason» имеет несколько иное звучание и смысл) означает следование закону, а *присутствие законов есть отсутствие свободной воли. Квантовая механика является недетерминистской, но не беспричинной.* Всегда имеется что-то впереди: суть или причина для любого явления. Например, когда от столкновения два электрона разлетаются в разные стороны, их позиции и скорости являются недетерминированными. Причина разлёта состоит в том, что мы столкнули два электрона. Электроны не свободны в выборе своего движения. Когда действие, к примеру, электрона может быть объяснено в выражениях физических законов (даже вероятностных законов), тогда мы включаем это действие или частицу как природное явление. *Нет действия, не зависящего от природы, нет свободной воли.*

Не всё ясно с редукцией волновой функции. Математическая абстракция волновой функции бездоказательно стыкуется с тем, что мы называем разумом. Да, человек присутствует в конечной стадии измерения, когда сверяются результаты. Тем не менее трудно представить, что разум является агентом коллапса волновой функции, что человек продуцирует коллапс. Человеческий наблюдатель не является необходимым в измерении. Его функции с успехом может выполнить и компьютер. Где и что продуцирует коллапс в этом случае? Мы можем говорить о коллапсе, не делая заявлений, касающихся интервенции сознания (Стеггер¹⁶). Позиция материалиста и редукциониста в этом вопросе является полностью последовательной с наблюдаемыми фактами и квантовой теорией.

Предпочтительнее выглядит интерпретация Бомы, которая состоит в том, что *центральный элемент в измерении есть не сознание, а различие между измеряемой системой и измерительной аппаратурой.* Эту мысль поддерживает большинство сегодняшних специалистов по квантовой физике.

Нам следует избегать путаницы между когеренцией в квантовом состоянии, в которой различные части не локальны и взаимно зависимы до того, как продуцируется коллапс, с идеей «дирижёра», который управляет системой, как в случае дирижёра оркестра. Единство разума продуцируется «нейрологическими соединениями», а не свойством квантовой когеренции. *Ни классическая, ни квантовая физика не могут ничего сказать о гипотетическом дирижёре (разуме), управляющем мозгом.* Мы должны заключить, что современная физика не добилась успеха в продвижении знания автономного сознания, которое свободно управляет телом. Физики пока не могут ничего сказать о разуме. Все факты указывают на то, что нет автономии в мозгу, нет «эго», отдающего приказы телу, а значит, и нет свободной воли. Надежда на нейрологов; они принимают материалистическую философию и надеются объяснить разум в терминах нейрологических процессов (Ф. Крик¹⁷).

Ни эволюция, ни клеточное размножение не могут объяснить появление автономного разума, способного, как полагают многие, коллапсировать материю, развившуюся из ДНК; в то время как сама ДНК является только следствием строительства протеинов в различных тканях. Как может возникнуть нечто, отличное от материи, из самой материи?

* * *

Примечания к гл. 15:

1. *Feynman, R P, Leighton, R B, Sands, M, 1965. The Feynman Lectures on Physics Quantum Mechanics. Vol. 3, Addison-Wesley, Massachusetts.* (Рус. пер.: Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Квантовая механика. – М.: Мир, 1976. Т. 8–9.)

2. *Hobbes, T, 1654. Of Liberty and Necessity*

3. *Schopenhauer, A, 1841. Die beiden Grundprobleme der Ethik.*

4. *Compton, A II, 1935 The Freedom of Man. Yale University Press, New Haven, 1981, «Reinventing the Philosophy of Nature», Review of Metaphysics, p. 3.*

5. *Neumann, J von, 1932. Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik. Springer-Verlag, Berlin.*

6. *Wigner, E P, 1961. Remarks on the Mind-Body Question. In: The Scientist Speculates, I.J. Good, ed., W. Heinemann, London. Symmetries and Reflections. Indiana University Press, Bloomington, pp. 284–302. 1967.*

7. *Stapp, H P, 1991 Quantum Properties and the Brain-Mind Connection, Foundation of Physics, Vol. 21, 12, p.1451; 1993, Mind, Matter and Quantum Mechanics. Springer-Verlag, New York; 1995, Why Classical Mechanics Cannot Naturally Accommodate Consciousness but Quantum Mechanics Can? Psyche, May 1995, 2 (5).*

8. Heitler, W., 1963. *Man and Science*. Basic Books, New York.
9. Mercer, P.J., 1992. The Conscious Machine and the Quantum Revolution in Information Technology. *Cybernetics*, 21 (1) pp. 18–22.
10. Penrose, R., 1994. *Shadows of the Mind*. Oxford University Press, Oxford.
11. Horgan, J., 1994. *Scientific American*, 271 (1), 72.
12. Rosu, H.C., 1997. *Essay on Mesoscopic and Quantum Brain*. *Metaphysical Review*, 3, (8), 1.
13. Eccles, J.C., 1973. *The Understanding of the Brain*. McGraw Hill, New York; 1975, *Facing Reality*. Springer-Verlag, New York-Heidelberg; 1994, *How the Self Controls Its Brain*. Springer-Verlag, Berlin.
14. Popper, K.R., Eccles, J.C. *The Self and Its Brain*. Springer-Verlag, New York-Heidelberg.
15. Bohm, D., 1952. A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of Hidden Variables I and II. *Physical Review*, 85, 166; Bohm D., Hiley, B.J., 1993. *The Undivided Universe: An Ontological Interpretation of Quantum Mechanics*. Routledge.
16. Stenger, V. J., 1997. Quantum Quackery, *Skeptical Inquirer*, 21 (1), 37.
17. Crick, F., 1994. *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. Simon and Schuster, London.

Часть V

ФОРМУЛА ЖИЗНИ



Отпечаток марсианской жизни.
Бактерии на метеорите, залетевшем к нам с Марса

Глава 16

Эволюция биологической мысли

«Я потратил сорок лет в своих скитаниях... ища философский камень под названием Привди. Я советовался со всеми адептами древности, Эпикуром и Азгустином, Платоном и Мальбраншем и остаюсь в неведении... Всё, что я смог получить от сравнения и комбинации систем Платона, учителя Александра, Пифагора и систем Востока: Случай — это слово, не имеющее смысла. Мир создан по законам математики».

Вольтер, Франсуа Мари Аруэ (1694–1778)

Для чего-то Господь Бог наделил человека любознательностью? Отсюда все его беды и все радости. Вглядываясь в звёздное небо, глядя на пламя костра и волны океана, в тёмных пещерах и возвышенных храмах, лабораториях и обсерваториях, годы и тысячелетия корпели «человечки» в надежде понять суть мироздания, а вопросов, увы, становится больше. Где проходит граница между живым и неживым? И есть ли она вообще? Каким образом из одной-единственной клетки (яйца) формируется с феноменальной точностью организм? Каким образом искалеченный организм регенерирует точно такую же структуру, какая была прежде? Что представляют собой эти таинственные управляющие системы? И наконец, непонятным остаётся главное — что является целью эволюции?

С одной стороны, мы действительно имеем *Божественный мир* — мир красоты и гармонии, целостности и целесообразности, феномен такой сложности и универсальности, который необъясним иначе как творением Бога — Высшего Разума. С другой — свойственная нашему миру всепоглощающая жестокость, возведенная в ранг основного принципа существования живой материи, — не находит разумного объяснения и понимания.

«Многообразие органического мира и постоянство видов — результат творения мира Богом» — такова концепция сторонников *креацио-*

низма. Согласно современным представлениям, *индивидуальное развитие особи (онтогенез) определяется согласованной реализацией наследственной информации за счёт работы управляющих систем особи.* В процессе онтогенеза происходят рост, дифференциация и интеграция частей развивающегося организма. **В клетке, с которой начинается онтогенез, заложена определённая программа дальнейшего развития организма в виде кода наследственной информации.** В ходе онтогенеза эта программа реализуется в процессах взаимодействия между ядром и цитоплазмой в каждой клетке зародыша, между разными его клетками и между клеточными комплексами. Наследственный аппарат, кодируя синтез специфических белков молекул, определяет лишь общий направление морфогенетических процессов, конкретное осуществление которых в большей или меньшей степени зависит от воздействия внешних условий.

Таким образом, современные представления базируются на концепции в эволюционном учении, утверждающей, что развитие живой природы обусловлено внутренними факторами, направляющими ход эволюции по определённому пути (*ортогенез*). **Факторы либо материальные, либо нематериальные, изначально заложенные в генетическом коде или в общих физико-химических особенностях, направляют процесс развёртывания предсуществующих задатков, possessing целенаправленный характер (автогенез, ортоламаркизм).**

Эволюционную концепцию о внутренней запрограммированности исторического развития живой природы (*паногенез*) подтверждают (по Бергу):

- стереохимические свойства белков протоплазмы;
- *преформизм* - наличие в половых клетках организмов материальных структур, предопределяющих развитие зародыша и признаки образующегося из него организма;
- процессы *онтогенеза* и *филогенеза* (развитие видов, семейств, родов), осуществляющиеся по одним и тем же законам;
- закономерный и направленный характер наследственной изменчивости, которая одновременно проявляется у множества особей под действием факторов географической среды;
- скачкообразный (резкие однократные скачки -- «пароксизмы») характер процессов видообразования (*сольватации*).

В качестве доказательства служат явления *параллелизма* – независимое развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп организмов (например, сходство органов у разных видов); *конвергенции* – независимого развития сходных признаков у разных групп

организмов в сходных условиях внешней среды. (В сходных местобитаниях, разобщённых во времени и пространстве, могут конвергентно развиваться целые биоценозы, включающие ряды конвергентных видов).

Наличие в организме особой «нематериальной жизненной силы» утверждают сторонники *витализма*. У Платона – это бессмертная душа (*психе*), у Аристотеля – «*энтелехия*», управляющая явлениями живой природы. Учение об «*археях*» – духовных началах, регулирующих деятельность органов тела, – принадлежит Я.Б. ван Гельмгольтцу (XVII в.). Жизнью организма управляет душа – утверждал в XVIII в. Г. Шталь...

Внутреннее стремление к самосовершенствованию живой материи направляет сила роста – так считают сторонники *биомогенеза*, в то время как сторонники *аристогенеза* объясняют это стремление накоплением в организме особых «генов улучшения». Саморазвитие организмов осуществляется в ответ на изменения условий, передаваемое по наследству – так считают сторонники *автогенеза*, *механоламаркизма*.

Биология имеет ряд концепций и фактов, не проявляющихся явно в неодушевлённом мире. Из них наиболее важными являются:

1. Свойства живой системы – более чем просто сумма свойств компонентов. Другими словами, невозможно предсказать весь набор свойств комплексной биологической системы, даже зная все свойства её компонентов.

2. Свойства и функции компонентов системы зависят от состояния всей системы. Иначе, одни и те же компоненты, включённые в различные системы, могут иметь различные свойства.

3. Имеет место эволюция – процесс создания новых сущностей, форм и функций на основе существующих компонентов.

Убеждение в том, что в любой сложной системе поведение целого может быть полностью понято на основе свойств его частей, было центральным в так называемой картезианской парадигме. Концептуальная модель, созданная Галилеем и Декартом, – *мир как совершенная машина, управляемая строгими математическими законами*, – была триумфально завершена Исааком Ньютном, чья великая система, ньютоновская механика, явилась венцом достижений науки семнадцатого столетия. Триумфальное шествие биологии девятнадцатого столетия – теория клетки, эмбриология и микробиология – возвело механистическую концепцию жизни в ранг непоколебимой догмы в кругу биологов. Знаменитый декартовский метод аналитического мышления определил ход научной мысли на длительный период. В то время как кисточная биология достигла большого прогресса в понимании структур и функ-

ний многих субэлементов клетки, она, по большей части, не проявляла интереса к координирующей деятельности, которая интегрирует эти операции в формировании клетки как целого. Ограничения редукционистской модели со всей очевидностью проявились в проблемах развития и видоизменения клеток, попытке понять, каким образом клетки, содержащие идентичную генетическую информацию, могут специализоваться в разных направлениях, становясь мышечными клетками, кровяными, нервными и т.д.?

Немецкий эмбриолог Ганс Дриш в начале XX в. выступил против механистической биологии, проводя свои уникальные эксперименты над яйцами морского ежа; это закончилось созданием первой теории *витализма*. Когда Дриш разрушил одну из клеток эмбриона на ранней, двухклеточной стадии, оставшаяся клетка развилась в полноценный организм. Учёный понял, что такие чудеса машине не под силу. Наблюдаемый феномен саморегуляризации Дриш объяснил влиянием на физическую сущность некой особой сущности, которая не является частью последней. На этой волне возникло оппозиционное механицизму направление, известное как школа организменной биологии, или *организмизма*. Это направление, наряду с более древним *витализмом*, противостоит сведению биологии к химии и физике. Обе школы утверждают, что, хотя законы физики и химии применимы к организмам, они недостаточны для объяснения феномена жизни. Виталисты постулируют существование нематериальной сущности, каузального посредника, управляющего жизненными процессами, которые не поддаются механическому объяснению. *Телесология* – от греческого *telos* («цель») – утверждает, что каузальный (связанный причинно) посредник, признаваемый витализмом, целенаправлен, что *в природе существуют цель и замысел*.

Виталисты и организменные биологи дают совершенно разные ответы на строго поставленный вопрос: в каком смысле целое превышает сумму частей? Виталисты утверждают, что некая нематериальная сущность, сила или поле, должна дополнять законы физики и химии, чтобы жизнь смогла быть понята. Организменные биологи заявляют, что *дополнительным ингредиентом должно быть понимание организации – «организующих связей»*. Поскольку эти организующие связи являют собой модели взаимоотношений, присущие физической структуре организма, организменные биологи утверждают, что для понимания жизни нет нужды вводить какую-либо нематериальную сущность. Недавно зародившаяся *теория живых систем* призвана положить конец спорам между механицизмом и телесологией. Как мы увидим ниже, она рассматривает живую природу как сущность, наделённую интеллектом и

разумом, и не нуждается в признании какого-либо высшего замысла и причины.

Тот неоспоримый факт, что систему нельзя понять с помощью анализа, стал величайшим шоком для науки XX в. Поведение живого организма как единого целого не может быть понято на основе изучения его отдельных частей. Свойства частей не являются их внутренними свойствами, но могут быть осмыслены лишь в контексте более крупного целого. Специалисты по молекулярной биологии докопались до фундаментальных «кирпичиков» жизни, однако это не помогло им понять интегративные механизмы деятельности живых организмов. Целое — это нечто большее, чем сумма его частей.

От механистического к системному мышлению

Росс Харрисон, один из ранних представителей *организмизма*, исследовал концепцию организации. Он определил конфигурацию (форму) и взаимосвязь как два важных аспекта организации, которые впоследствии были объединены в понятие *паттерна как конфигурации упорядоченных взаимоотношений*. Произошел сдвиг от функции к организации и, следовательно, от механистического к *системному мышлению*. Понимать вещи системно означает дословно: помещать их в какой-либо контекст, устанавливать природу их взаимосвязей.

Понятие организации усовершенствовалось и превратилось в *концепцию самоорганизации* в современных теориях живых систем, а понимание модели самоорганизации является ключевым для понимания существенной природы жизни.

Идея витализма была недавно возрождена в более изысканной форме Рупертом Шелдрейком, который, как мы уже отмечали, *постулирует существование нематериальных морфогенетических («генерирующих форму») полей как каузальных посредников развития и поддержания биологической формы*.

В естественных науках наиболее важные открытия и надежды связывают с квантовой механикой. Есть надежда, что и биологические явления также смогут быть объяснены квантовой механикой в будущем, так как квантовая механика содержит все необходимые принципы взаимодействия частиц и эти принципы имеют успех в молекулярной динамике, основе жизни. Нет уверенности, однако, в том, что квантовая механика добавит одухотворённости, вдохнёт жизнь в нагромождение атомов. Субатомные частицы бессмысленны как изолированные сущности; они могут быть поняты лишь как взаимосвязи, или корреля-

ции, между различными процессами наблюдения и измерения. *В квантовой теории мы никогда не останавливаемся на вещах, но всегда имеем дело с взаимосвязями.* Тем самым квантовая физика показывает, что мы не можем разложить мир на независимо существующие элементарные единицы. По мере того как мы сдвигаем фокус нашего внимания от макроскопических объектов к субатомным частицам, природа не демонстрирует нам никаких изолированных строительных блоков; но вместо этого появляется сложная картина взаимодействий между различными частями единого целого. Встречаясь с живыми системами — организмами, частями организмов или сообществами организмов, мы можем заметить, что все их компоненты объединены между собой по системному признаку. Окидывая взором жизнь, мы всегда видим сети. Каждый узел сети представляет собой организм, но будучи визуально увеличенным, сам окажется сетью, паутиной. Каждый узел в этой новой сети может представить орган, который в свою очередь, при увеличении превратится в сеть, и т.д. Структура человеческого мозга содержит около 10 млрд. нервных клеток (нейронов), переплетённых и связанных между собой с помощью 1000 млрд. узлов (синапсов), образуя обширную цепь.

А вот что мы видим на других уровнях. Пчёлы и муравьи ведут себя в больших количествах как клетки сложного организма. Они снабжены коллективным интеллектом и способностями к адаптации, в значительной степени превышающими способности индивидуальных членов. Они не могут выжить в изоляции.

Митохондрии, которые являются своеобразными «электростанциями» живых клеток, содержат собственный генетический аппарат. Есть убеждение, что митохондрии и другие органеллы в своё время могли быть совершенно самостоятельными бактериями. Поэтому создание новых конфигураций упорядоченных отношений, а по существу, новых форм жизни через постоянные *симбиотические образования* рассматривается в настоящее время как наиболее вероятное направление эволюции для всех высших организмов.

Вернер Гейзенберг: «Мир оказывается сложной тканью событий, в которой связи различного рода сменяют друг друга, или перекрываются, или объединяются, тем самым определяя текстуру целого».

Генри Стэпп: «Элементарная частица не является независимо существующей, доступной для анализа сущностью. По сути это совокупность взаимосвязей, которая тянется наружу, к другим вещам».

Квантовая теория заставила нас согласиться с тем, что твёрдые материальные объекты классической физики на субатомном уровне

большие смахивают на *волноподобные вероятностные паттерны*. Нетрудно видеть, что идея пилотной волны Бома, идущая со стороны квантовой физики, консолидируется с идеей «нематериальных морфогенетических полей» Шелдрейка, идущей со стороны биологии. Для биологии, так же как и для квантовой механики, соотношение «часть и целое» крайне важно и не тривиально. В биологии, так же как и в физике, важную роль играет нарушение симметрии.

Иерархия живой природы

Одной из ключевых особенностей организации живых организмов выступает её иерархическая природа – иерархически организованная система объектов разных уровней организации, каждый из которых может быть расчленён на объекты более низкого уровня; между всеми объектами системы происходит объединяющий их обмен энергией, веществом и информацией. Выдающимся свойством всякой жизни является тенденция к формированию многоуровневых структур – систем внутри других систем. Каждая из них образует целое по отношению к своим частям, в то же время являясь частью более объёмного целого. Так, клетки объединяются, формируя ткани, ткани формируют органы, а органы формируют организмы. Последние, в свою очередь, существуют внутри экологических и социальных систем. Со структурно-функциональной и информационной точки зрения, всё многообразие живого может быть подразделено на четыре уровня: *клеточный* (молекулярно-генетический); *организменный* (онтогенетический); *видовой* (популяционно-видовой); *биосферный*. Уровни различной сложности, и на каждом уровне применимы свои типы законов. Понятие организованной сложности стало поистине важнейшей темой системного подхода. Иерархия биосистемы объединяет иерархию неживой материи посредством клетки и её части – генома, последовательности макромолекул, предписывающих эволюцию всех живых систем от клетки до организма. Достаточно ли количество информации, хранящейся в ДНК (если один нуклеотид – один бит информации) для того, чтобы контролировать процесс формирования взрослого организма из одной-единственной яйцеклетки в удивительно точном пространственно-временном воплощении? Более вероятно, что информация записана более эффективно, чем просто технический проект организма, а кодирование может быть более ёмким, например через цепь *точек бифуркации*, формирующихся в процессе роста. (О точках бифуркации мы расскажем позже.)

Наблюдения показывают, что на всех уровнях эволюционной иерархии, от простейших оргanelл до комплексных экосистем, между собой взаимодействуют только соседние уровни. Место каждой сущности (категории) на иерархическом древе и расстояние его от позиции организма, к которому она принадлежит, определяет некий диапазон этой сущности. По всей видимости, эволюционное расстояние между максимальной и минимальной частями организма определяет его способность к самовосстановлению. К примеру, если у простейшего животного, живущего в воде (*Hydra oligactis*), отрезать какую-то его часть, оставшиеся клетки реагируют на отсутствие части реорганизацией, дающей рост новым клеткам до полного восстановления животного. Процесс включает по меньшей мере три уровня: организм → клетка → клеточный компонент. У человека и других животных порезанная кожа восстанавливается, а отрезанная рука — нет. Видимо, процесс такого типа потребует значительного потока энергии и в то же самое время огромного потока негативной энтропии, чтобы восстановить симметрию волновой функции всего организма, преобразуя волновые функции его компонентов. Плоские черви, полипы, морские звёзды могут почти полностью регенерировать свои тела из крохотных «деталей»; ящерицы, саламандры, крабы, омары и многие насекомые всё ещё способны отращивать потерянные органы или конечности; однако для высших животных регенерация ограничена обновлением тканей в процессе заживления ран. Не в том ли дело, что здесь играет роль как раз это расстояние по иерархической лестнице? Каким-то образом травмированный организм должен определить масштаб повреждения, т.е. определить «объём восстановительных работ и затрат» и принять решение по восстановлению. А не замешан ли и здесь принцип Паули?

Иерархия уровней живой и неживой материи¹



Вопрос не праздный. Где проходит граница применимости принципа Паули — «главного строительного правила» — в сторону формирования молекул, клеток и, возможно, других макроскопических объектов? Кажется очевидным, что два электрона разных макроскопических объектов могут быть в одном и том же состоянии. Но реально ли такое для двух электронов одной и той же молекулы? Вопрос вот в чём: что должно реально означать «иерархический уровень», следующий за атомом? Общепринятого ответа на этот вопрос нет, но если принцип Паули, сформулированный выше, верен, и вопрос состоит в том, что есть следующий иерархический уровень, — проблема требует экспериментального исследования. И это в принципе возможно. В работе Д. Хоума² и Р. Чаттопалхая предлагается использовать в качестве прибора для квантового измерения биологическую макромолекулу ДНК. Идея состоит в том, что когда фотон поглощается молекулой ДНК, волновая функция всей молекулы переходит из одного квантового состояния в другое. Но молекула ДНК сама состоит из большого количества фрагментов более мелких молекул, так что имеется альтернатива: либо поглощение фотона изменит волновую функцию ДНК путём изменения волновой функции одного из компонентов, или это изменит волновую функцию всей ДНК. В последнем случае, благодаря взаимодействию между целым и частями, поглощение фотона на одном конце ДНК может сразу же детектироваться на противоположном конце, по меньшей мере, в принципе. А это уже интересно.

Квантовая природа возможных взаимодействий на всех уровнях иерархии может быть привлечена для понимания подобных явлений.

Настоятельная необходимость изучения координирующей и интегрирующей деятельности всего генома очевидна. Лишь совсем недавно биологи пришли к пониманию генома живого организма как глубочайшим образом переплетённой сети и начали изучать деятельность этой сети, исходя из системной точки зрения. *В новом, системном подходе эволюционные изменения рассматриваются как результат присущей жизни тенденции к созданию нового, причём этот процесс может сопровождаться, но может и не сопровождаться адаптацией к изменяющимся условиям. Геном рассматривается как самоорганизующаяся сеть.*

Стюарт Кауффман: «Мы должны переосмыслить эволюционную биологию... Большая часть порядка, который мы наблюдаем в организмах, может быть прямым результатом не естественного отбора, но естественного порядка, привилегии работать над которым получил отбор... Эволюция — это не просто «ключик на скорую руку... Это внезапно возникающий порядок, вынужденный и отточенный отбором»³.

Джеймс Лавлок: «Эволюция живых организмов настолько тесно сопряжена с эволюцией окружающей их среды, что вместе они составляют единый эволюционный процесс»⁴.

Можно сказать, мы имеем дело с коэволюцией, обусловленной тонким взаимодействием конкуренции и кооперации, созидания и обоюдного приспособления. Итак, движущую силу эволюции (согласно новой теории) следует искать не в случайных событиях беспорядочных мутаций, но в присущей жизни тенденции к созданию нового, в спонтанном возникновении нарастающей сложности и порядка. Никакой адаптацией посредством мутаций нельзя объяснить скорость, с которой сопротивляемость лекарствам распространяется среди сообществ бактерий. Бактерии меняют до 15% генетического материала ежедневно – это говорит об очень высокой эффективности их коммуникационной сети.

Сидни Бреннер, биолог: «Вероятно, неправильно считать, что вся логика сосредоточена на молекулярном уровне... Я полагаю, что в ближайшие четверть века нам придётся обучать биологов новому языку... Я ещё не знаю, как назвать его; и никто не знает...». С тех пор как Бреннер опубликовал эти комментарии, действительно возник новый язык для понимания и описания сложных высокоинтегрированных живых систем. Называют его по-разному – **теория динамических систем, нелинейная динамика, сетевая динамика** и т.д. Хаотические аттракторы, фракталы, диссипативные структуры, самоорганизация, синергетика, автопоэз – вот лишь некоторые ключевые понятия этого языка. Но ещё далеко до того времени, когда можно будет говорить о некой обобщённой и стройной системе знаний, предполагающей единый взгляд на материю, разум и жизнь.

* * *

Примечания к гл. 16:

1. *Altaisky, M.F.* On Some Algebraic Problems in Quantum Mechanical Description of Biological Systems. ArXiv: quant-ph/0110043 v.1, 2001.

2. *Horne, D., Chattopadhyaya, R.* DNA Molecular Cousin of Schrodinger's cat: A Curious Example of Quantum Measurement. Phys. Rev. Lett. (1996) . 76, 2837-2839.

3. *Кауфман, Стюарт* – биохимик из института Санта-Фе. См.: 1991. *Stuart Kauffman*. Antichaos and Adaptation. Scientific American; 1993. The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution. Oxford University Press, N.Y.

4. *Lovelock, J.* Healing Gaia. Harmony Books. 1991, N.Y.

Принципы организации живой материи

Самоорганизация

Ньютоновская наука была наукой сил и траекторий. Теория эволюции Дарвина, утверждавшая поступательное развитие от низшего к высшему и эволюционное мышление, основанное на переменах, росте и развитии, не находила отражения в ньютоновской теории и требовала новой науки о сложных системах. Было что-то неудовлетворительное в дарвиновской теории эволюции, она слишком холодная и механистическая; она не отдаёт дань великолепию и тайне жизни.

И такая наука появилась. Первой формулировкой этой науки стала классическая термодинамика с её знаменитым Вторым законом. Как мы уже знаем, *согласно Второму закону термодинамики*, впервые сформулированному французским физиком **Никола́ Карно**, *любая изолированная или закрытая система будет спонтанно развиваться в направлении постоянно нарастающего беспорядка*. В математической форме мера такого беспорядка получила название *энтропии*. Согласно этому же закону при совершении работы энергия рассеивается в виде тепла и не может быть полностью восстановлена. Из чего следовало, что вся мировая машина постепенно замедляет ход и в конце концов должна будет полностью остановиться.

Эта зловещая картина космической деградации явила разительный контраст эволюционному мышлению биологов XIX в., которые верили в то, что живая Вселенная развивается от беспорядка к порядку, к состояниям, характеризующимся нарастающей сложностью, т.е. вопреки Второму закону термодинамики. Но закон есть закон. Кто же прав, Дарвин или Карно?

Разрешить эту дилемму убедительно смог **Илья Пригожин**, бельгиец русского происхождения, впоследствии Нобелевский лауреат, — только в 1970-х годах. Он использовал новый математический инструментарий и плодотворные идеи предшественников для переоценки

Второго закона, радикально переосмыслил традиционные научные взгляды на порядок и беспорядок, что позволило ему недвусмысленно разрешить конфликт двух противоположных взглядов на эволюцию, зародившихся в XIX в., и сделать великое открытие в форме *теории самоорганизации диссипативных структур*.

Среди знаменитых предшественников следует упомянуть имя нашего соотечественника, медика, философа и экономиста **Александра Богданова** (Александра Александровича Малиновского), которого в своё время так нещадно критиковал материалист Ульянов (Ленин). Богданов в 1912–17 гг. опубликовал новаторскую теорию систем, которую назвал *тектологией*. Тектология стала первой в истории науки попыткой дать формулировку принципов организации, действующих в живых и неживых системах. Богданов, а затем и венский биолог **Людвиг фон Берталанфи** (в своём труде «Общая теория систем», изданном в 1968 году) указали на то, что *живые системы – это открытые системы, функционирующие вдали от равновесия*. Последний удачно определил сущность устойчивого состояния как процесс метаболизма, что привело его к постулированию *саморегуляции как ещё одного ключевого свойства открытых систем*.

Итак, *самоорганизация – это спонтанное зарождение новых структур и новых форм поведения в далёких от состояния равновесия открытых системах, которое характеризуется появлением внутренних петель обратной связи и математически описывается нелинейными уравнениями*. В этом определении содержатся три общие для всех моделей особенности концепции самоорганизации. Для того чтобы осуществлялась самоорганизация, необходим непрерывный поток материи и энергии сквозь систему. Удивительное внезапное зарождение новых структур и новых форм поведения – самое важное отличительное свойство самоорганизации – возможно при том условии, что система далека от равновесия. Нелинейная взаимосвязь компонентов системы выражается в появлении петель обратной связи.

Энтропия является ключевым моментом при описании самоорганизации. Увеличение энтропии соответствует переходу в более вероятные состояния, которые являются более неупорядоченными. Энтропия – мера неупорядоченности. Для замкнутой неживой системы подведение тепла увеличивает беспорядок, в то время как увеличение порядка (для выравнивания энтропии) требует отвода тепла. При низких температурах в неживых системах реализуются относительно маловероятные состояния системы с малыми энергиями, соответствующие более высокой степени упорядоченности, например процесс кристаллизации.

Передача информации – частный случай переноса энтропии между системами. Возрастание энтропии может означать, что информация утрачивается. Энтропия и тем самым неопределённость состояния системы может уменьшаться только в системах с накачкой, экспортирующих энтропию в окружающую среду. Только в открытых системах, отдающих энтропию, информация может приобретаться. Самоорганизация связана с переработкой информации.

Активные структурообразующие системы, к которым относятся живые организмы, как правило, должны обладать высокой внутренней организацией либо получать из окружающей среды высокоэнергетические вещества. В органическом мире, мире живого, самоорганизация относится к одному из основных явлений. Проблеме термодинамической интерпретации живых систем посвящены основополагающие работы Э. Шрёдингера¹ и И. Пригожина².

Илья Пригожин

Пригожин разработал *новую нелинейную термодинамику* для описания феномена самоорганизации в далёких от равновесия открытых системах. В отличие от классической, где рассеяние энергии при передаче тепла, при трении и т.п. всегда связывалось с потерями, *пригожинская концепция диссипативных структур* внесла радикальные перемены, показав, что в открытых системах рассеяние энергии становится источником порядка.

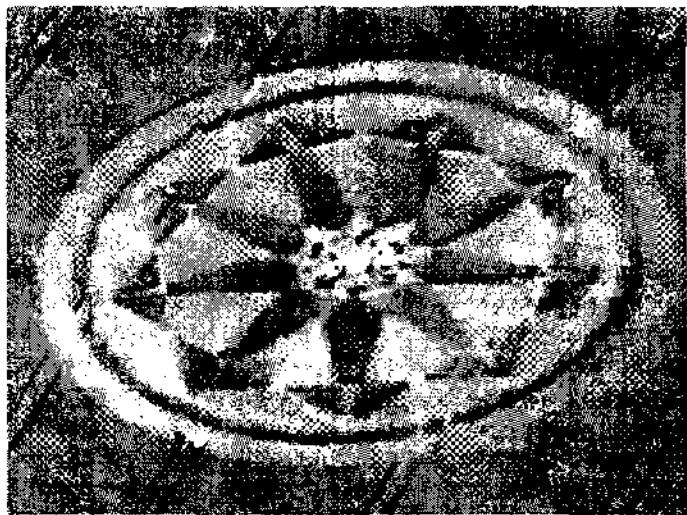
По теории Пригожина, диссипативные структуры не только поддерживают себя в далёком от равновесия устойчивом состоянии, но могут даже развиваться. *Живой организм* характеризуется непрерывным потоком и изменениями в обмене веществ, включающем тысячи химических реакций. Химическое и тепловое равновесие наступает тогда, когда все процессы прекращаются. Другими словами, *организм в состоянии равновесия – это мёртвый организм*. Живые организмы непрерывно поддерживают себя в далёком от равновесия состоянии. Сильно отличаясь от равновесия, это состояние тем не менее сохраняет устойчивость в течение продолжительного периода времени, что означает, что поддерживается одна общая структура и её организация, несмотря на непрекращающийся поток и изменение компонентов.

По Пригожину, *диссипативные структуры – это островки порядка в мире беспорядка*, поддерживающие и даже превышающие свой порядок за счёт увеличения беспорядка в окружающей среде. Например, живые организмы забирают упорядоченные структуры (пищу) из окружающей среды, используют их как ресурсы для своих метабо-

лических процессов и рассматривают их как структуры низшего порядка (отходы). Как говорит сам Пригожин, «порядок царит в беспорядке»; при этом общая энтропия продолжает возрастать в соответствии со Вторым законом термодинамики.

Когда поток энергии и материи, пронизывающий их, нарастает, они могут пройти через новые состояния неустойчивости и трансформироваться в новые структуры повышенной сложности. Неустойчивость и скачки новых форм организации являются результатом флуктуаций, усиленных петлями положительной обратной связи. Таким образом, усиливающая *обратная связь, которая в технике ассоциируется с самовозбуждением и генерацией, в теории диссипативных структур оказывается источником нового порядка и сложности.*

Работа лазера может служить примером процесса самоорганизации, типичного для далёких от равновесия систем. К такому выводу независимо от Пригожина пришёл немецкий физик Герман Хакен, изучая эти процессы. Он ввёл термин *синергетика* «для согласованности в системах, далёких от теплового равновесия...». Речь шла о науке «имеющей дело с феноменом самоорганизации». Лазеры занимают очень важную позицию между квантовым и классическим миром, и теория Хакена объясняет нам, как могут быть связаны между собой эти миры...



Загадочные фигуры на хлебных полях Англии.

Ячейки Бенуа, реакции Белоусова – Жаботинского, морозные узоры на стекле... и, как мы полагаем, и эти круги — примеры самоорганизации материи

Ячейки Бенуа, реакции Белоусова – Жаботинского – наглядные примеры спонтанной самоорганизованности. Мгновенное изменение формы и цвета говорит о том, что химическая система ведёт себя как целое и проявляет высокую степень упорядоченности через синхронное поведение. Самое удивительное в этом деле это то, что с подобными явлениями мы сталкиваемся на каждом шагу в повседневной жизни. Морозные узоры на стекле, проделки «сквозняков» и, наконец, загадочные круги на пшеничных полях в Англии несомненно связаны с феноменом самоорганизации.

Самоорганизация на уровне молекул

Около четырёх с половиной миллиардов лет тому назад, благодаря сочетанию благоприятных химических и физических факторов, из того, что химик Дж. Б.С. Халдан назвал «первичным бульоном», начали спонтанно образовываться органические молекулы разных типов, ставшие строительными блоками современных живых организмов. Этому способствовали богатая влагой, углекислым и азотным газами атмосфера, энергия в виде тепла, ультрафиолетовое излучение, разряды молний, наличие каталитических глини и других минералов и, наконец, скопление воды, в которых инкубировался сгущающийся «первичный бульон». Что произошло далее, представить ещё труднее. В результате хаотического движения происходило образование различных полимеров; они беспрерывно объединялись беспорядочным, случайным образом. И лишь отдельные из них дали начало соединениям, которые содержали зародыши самовоспроизведения и саморегуляции. С этого момента вступил в силу естественный отбор. Потребовался союз двух факторов, случайности и необходимости, чтобы произошло дальнейшее объединение всевозрастающей сложности. В конечном счёте появились структуры, которые мы сегодня назвали бы живыми клетками. Процесс этот занял не более миллиарда лет. Зародилась жизнь. Ранние бактерии, которые появились в те далёкие времена, могли вести гетеротрофный образ жизни, т.е. существовать за счёт питания из почвы и потребления органических веществ, производимых в ходе абиотических (неживых) процессов. Через три миллиарда лет после возникновения бактерий на сцену наконец вступили фантастически бурно развивающиеся растения и животные, строение которых постоянно усложнилось. Такова общепринятая версия происхождения жизни.

Примерно в то же время, когда Пригожин и Хакен изучали феномен самоорганизации, исследуя физические и химические системы, которые проходят через точки неустойчивости и образуют новые фор-

мы порядка, биохимик Манфред Эйген применил ту же концепцию, пытаясь пролить свет на тайну происхождения жизни. По Дарвину, живые организмы выделились из «молекулярного хаоса» случайно, в процессе беспорядочных мутаций и естественного отбора. Вероятность такого возникновения, как сейчас многие считают, даже для простейших клеток за обозримый промежуток развития Земли практически равна нулю.

Манфред Эйген ввёл понятие *молекулярной самоорганизации* для описания добиологических эволюционных процессов. Он предположил, что возникновение жизни на Земле стало возможным благодаря процессу нарастающей организации в далёкой от равновесия химической системе, с образованием гиперциклов многочисленных петель обратной связи и постулировал, что в молекулярном мире происходят спонтанные процессы отбора, выражающие «свойства вещества в особых системах реакций».

В 1960-е годы в процессе изучения каталитических реакций с участием ферментов Эйген и его коллеги обнаружили, что в далёких от равновесия биохимических системах, т.е. в системах, пронизанных энергетическими потоками, различные каталитические реакции объединяются, формируя сложные сети, в которых могут содержаться и замкнутые циклы. Каталитические циклы играют существенную роль в метаболических функциях живых организмов. Они замечательным образом устойчивы, проявляют способность к самовоспроизведению и коррекции ошибок при воспроизведении. А это значит, что они могут хранить и передавать сложную информацию. В условиях непрерывного потока энергии каталитические циклы обнаруживают тенденцию к сцеплению, формируя замкнутые петли, в которых ферменты, созданные в одном цикле, служат катализаторами в последующем цикле. Он ввёл термин *«гиперциклы»* для тех петель, в которых каждый узел представляет каталитический цикл. *Химические гиперциклы*, таким образом, являются самоорганизующимися системами, которые, строго говоря, ещё трудно назвать «живыми». Одно из наиболее поразительных «жизнеподобных» свойств гиперциклов состоит в том, что они могут развиваться, проходя через периоды неустойчивости и последовательно создавая всё более высокие уровни организации, которые характеризуются нарастающим разнообразием и богатством компонентов и структур. Такое развитие событий указывает на то, что возможно *здесь корни жизни берут начало из неживой природы*. Можно говорить также о том, что Эйген совершил революционный переворот, применив дарвиновский подход к описанию эволюционных феноменов на добиологическом, молекулярном уровне.

Концепция самосозидания

Илья Пригожин: «Меня всегда интересовала проблема жизни... Я всегда думал, что само существование жизни говорит нам нечто очень важное о природе».

Организмальные биологи исследовали природу биологической формы, а кибернетики пытались понять природу разума. Гиперциклы Эйлена самоорганизуются, самовоспроизводятся и эволюционируют, но можно ли назвать эти циклы химических реакций живыми? Какими свойствами в таком случае должна обладать система, чтобы её можно было считать воистину живой? Можем ли мы провести чёткое различие между живыми и неживыми системами? Жизни, безусловно, свойственна самоорганизация, но в каком виде?

Над этой проблемой с 1970-х годов работали чилийские нейробиологи **Умберто Матурана** и **Франсиско Варела**³. В их модели «живые системы... организованы в замкнутый причинный круговой процесс, что обеспечивает возможность эволюционных изменений способа поддержания кругообразности, но без потери при этом самой кругообразности». Нервная система функционирует как замкнутая сеть взаимодействий, в которой каждое изменение интерактивных отношений между определёнными компонентами всегда приводит к изменению отношений в тех же или других компонентах... Компоненты, которые определяют данную круговую организацию, по мнению авторов, должны формироваться и поддерживаться ею же. Такой *сетевой паттерн, в котором функция каждого компонента состоит в том, чтобы помочь произвести и трансформировать другие компоненты, одновременно поддерживая общую кругообразность сети, и является основной организацией живого*. Из круговой замкнутости нервной системы Матурана сделал вывод, что нервная система не только сама организуется, но и постоянно сама на себя ссылается, поэтому *восприятие не может рассматриваться как представление внешней реальности, но должно быть понято как непрерывное создание новых взаимоотношений внутри нейронной сети. «Деятельность нервных клеток не отражает окружающую среду, независимую от живого организма, и, следовательно, не позволяет конструировать абсолютно существующий внешний мир»*.

Умберто Матурана: «Живые системы – это когнитивные системы, а жизнь – процесс познания. Это утверждение справедливо для всех организмов, с нервной системой или без неё».

Свою концепцию учёные называли *«автопоэзом»*, что в переводе означает «самосозидание». Организация живой системы, как они поясняют, представляет собой набор связей между её компонентами, который определяет принадлежность системы к определённому классу (например, бактериям, птицам или человеческому мозгу). Описание такой организации – это абстрактное описание взаимоотношений, оно не определяет компоненты. Авторы предполагают, что *автопоэз – это всеобщий паттерн организации, одинаковый для всех живых систем, независимо от природы их компонентов*. Структура живых систем, наоборот, складывается из реальных отношений между физическими компонентами. Другими словами, *структура системы представляет собой физическое воплощение её организации*. Матурана и Варела подчёркивают, что *организация системы не зависит от свойств её компонентов*, так что данная организация может быть воплощена множеством разных типов компонентов.

Важная особенность живых систем заключается в том, что их организация включает создание границы, которая определяет систему как целое. Это положение сразу исключает из категории живых систем такие процессы, как каталитические циклы, где граница предопределяется, например, сосудом и т.п. То же самое можно сказать и о субатомных частицах. Согласно *«гипотезе бутстрапа»* Джеффри Чу, сформулированной десятью годами раньше, *адроны формируют сеть взаимодействий, в которой «каждая частица помогает генерировать другие частицы, которые, в свою очередь, генерируют её»*. Гипотеза звучит почти так же, как и концепция автопоэза, но адроны являются потенциальными пограничными состояниями друг друга в вероятностном смысле квантовой теории, и их сеть автопоэзной границы не образует, что неприложимо к организации живого.

По мнению Матураны и Варелы, их концепция достаточна для характеристики организации живых систем, хотя и не содержит никакой информации о физическом составе компонентов системы. Для понимания свойств компонентов и их физических взаимодействий абстрактное описание организации системы должно быть дополнено описанием структуры системы на языке физики и химии. Различие этих двух описаний – одного в терминах структуры, а другого в терминах организации – возможно, позволит объединить структурно-ориентированные модели самоорганизации (например, Пригожина и Хакена) и организационно-ориентированные модели (например, Эйгена и Матураны – Варелы) в согласованную *теорию живых систем*.

Наука об «управлении и связи в животных и машинах»

Так Норберт Винер определил *кибернетику* как науку⁴. Присущее организменной биологии внимание к паттернам организации стало центром интересов кибернетики. Винер осознал, что новые понятия управления и обратной связи, отнесённые к паттернам организации, т.е. к нематериальным сущностям, исключительно важны для всей системы научного описания жизни.

Норберт Винер: «Мы всего лишь завихрения в потоке вечно текущей реки. Мы — не вещество, которое ждёт и терпит; мы — паттерны, которые продолжают и утверждают себя».

С самого начала намерение кибернетиков заключалось в том, чтобы создать точную науку о познании, представляющей единую научную концепцию мозга и разума как системного феномена, и с её помощью преодолеть картезианский раскол между телом и разумом. *Краеугольным камнем кибернетики стала концепция обратной связи*, разработанная Винером. Её считали главным механизмом гомеостаза — саморегулирования, которое позволяет живым организмам поддерживать себя в состоянии динамического равновесия. Сегодня мы понимаем, что *петли обратной связи повсеместно встречаются в живом мире, поскольку они являются неотъемлемой частью нелинейных сетей, характерных для живых систем*.

В 1950-е годы ведущий теоретик кибернетического движения Росс Эшби в книге «*Конструкция мозга*» изложил свой взгляд на уникальную приспособляемость поведения мозга в рамках чисто механистических и детерминистских понятий. «Следует предположить, — писал он, — что машина или животное ведёт себя в определённый момент определённым образом, потому что её (его) физическая и химическая природа в этот момент не допускает никакого другого действия». Норберт Винер считал иначе: «Когда я сравниваю живой организм с... машиной, я ни в коей мере не имею в виду, что специфические физические, химические и духовные процессы жизни, как мы её знаем, тождественны в машинах, имитирующих жизнь». Он также усмотрел в закодированном сообщении, что является предметом изучения теории информации, паттерн организации; проводя аналогию между такого рода паттернами связи, с одной стороны, и паттернами организации в организмах — с другой, он подготовил почву для осмысления живой системы как совокупности паттернов.

В течение многих лет ключевые идеи кибернетики развивались во взаимодействии между биологией, математикой и техникой. Исследо-

вания нервной системы человека привели к осмыслению модели мозга как логической схемы с нейронами в качестве её основных элементов. Эта концепция стала решающим шагом к изобретению цифровых компьютеров, что, в свою очередь, обеспечило концептуальную основу нового подхода к исследованиям психики. Изобретение Джоном фон Нейманом компьютера и его *гипотеза об аналогии между работой компьютера и мозга* так тесно персплетены, что трудно отдать пальму первенства одному из этих событий.

Компьютерная модель психической деятельности доминировала в когнитивной науке и в области исследований мозга на протяжении последующих тридцати лет. Основная идея заключалась в том, что обучение – процесс познания – может быть определено как процесс обработки информации, т.е. как манипулирование символами, основанное на некоем наборе правил. Прямым следствием этой концепции явились интенсивные разработки искусственного интеллекта, что породило неистовые пророчества наступления эры «компьютерного разума». Выражения типа «интеллект», «память» и «язык» для описания компьютеров побудили большинство людей – включая и самих учёных – думать, что эти понятия относятся к хорошо известным человеческим феноменам. Это, однако, оказалось глубоким заблуждением, которое помогает поддерживать и даже укреплять картезианский образ людей-машин.

Последние достижения когнитивной науки внесли ясность: *человеческий интеллект совершенно отличается от машинного, искусственного интеллекта*. Нервная система человека не обрабатывает никакой информации (в том смысле, что готовые дискретные элементы существуют во внешнем мире и отбираются познающей системой), но взаимодействует с окружающей средой, непрерывно видоизменяя свою структуру. К тому же нейробиологи обнаружили серьёзные доказательства того, что человеческий интеллект, человеческая память и принимаемые решения никогда не бывают полностью рациональными, зато всегда окрашены эмоциями. Наше мышление всегда сопровождается телесными ощущениями и эмоциями. *Сугубо человеческие категории: мудрость, сострадание, уважение, понимание, любовь – недоступны компьютерам, чужды их «разуму»*. В 1989 году Роджер Пенроуз написал книгу «Новый разум императора», целью которой было опровержение заявления поборников искусственного разума относительно того, что компьютеры могут полностью повторить людей, включая сознание. В трактовке Пенроуза, со ссылкой на теоремы Гёделя, подразумевается, что ни одна «исчислимая» модель – то есть ни

классическая физика, ни информатика, ни неврология в её современном состоянии – не может повторить созидательную или, скорее, интуитивную силу разума. В действии компьютеры отрабатывают правила и синтаксис, но не чувствуют семантики. Только программист, но не программа, может приписать порождаемым знакам какое-либо значение. Компьютер нельзя запрограммировать на здравый смысл. Оптические паттерны, непосредственно предстающие периферическим сенсорам, образуют вокруг организма динамический поток градиентов и текстур, непрерывно изменяющийся поток информации. Здравый смысл непрерывно реорганизуется с точки зрения требований текущей ситуации.

Во второй половине XX в. проблемы, не поддающиеся механическому подходу молекулярной биологии, стали ещё более очевидными. Хотя биологам известна структура большого количества генов, они очень смутно представляют, *каким образом эти гены взаимодействуют между собой в ходе развития организма*. Другими словами, учёные знают алфавит генетического кода, но не имеют понятия о его синтаксисе. Уже сейчас очевидно, что подавляющая часть ДНК – примерно по 95% – может быть использована для интегративных функций, а чём биологи, похоже, не догадываются, поскольку они придерживаются механистических моделей. И всегда нужно помнить напутствие «отца» кибернетики Норберта Винера: *«Оставьте человеку человеческое, а машине машиново...»*. Порог между этими двумя сущностями будет всегда.

Примечания к гл. 17:

1. Шрёдингер, Э. Что такое жизнь с точки зрения физика. – М.: Атомиздат, 1972.
2. Николос, Г., Пригожин, И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: 1979.
3. См.: Maturana, H., Varela, F. Autopoiesis and Cognition. D.Reidel, Dordrecht, Holland. 1980; Maturana, H., Varela, F. The Tree of Knowledge. Shambala, Boston, 1987.
4. Wiener, Norbert. The Human Use of Human Beings. Houghton Mifflin, N.Y., 1950.

Порядок из хаоса

К концу 70-х годов прошлого столетия были сформулированы подробные математические теории и модели самоорганизующихся систем, благодаря чему стал очевиден набор присущих им характеристик: *непрерывный поток энергии и материи через систему, далёкое от равновесия устойчивое состояние, возникновение новых паттернов порядка, центральная роль петель обратной связи и математическое описание в виде нелинейных уравнений.*

Взгляд на живые системы как на самоорганизующиеся сети, все компоненты которых взаимосвязаны и взаимозависимы, в процессе развития истории философии и науки неоднократно высказывался в той или иной форме. Однако аргументированные модели самоорганизующихся систем предложены лишь недавно, когда стал доступен новый математический аппарат, позволивший ученым смоделировать нелинейные характеристики взаимосвязанности сетей. Создание такого аппарата само по себе признаётся одним из важнейших событий XX в. Наиболее широко используемый термин для него – теория динамических систем. Это не физический феномен, это – математическая теория, концепции и методы которой применимы к достаточно широкому диапазону явлений. То же касается теории хаоса и теории фракталов – важных разделов теории динамических систем.

Теория динамических систем – математическая теория, позволявшая внести порядок в хаос, – была разработана совсем недавно, однако её основы были заложены в начале XX в. одним из величайших математиков – Анри Пуанкаре.

Новая математика является математикой взаимоотношений и паттернов¹. Имя скорее качественный, чем количественный характер, она тем самым обуславливает сдвиг акцента – что характерно для системного мышления – *от объектов к взаимоотношениям, от количества к качеству, от материи к паттерну.* Теория динамических систем – первая математическая система, позволившая учёным

работать со всем диапазоном сложности этих нелинейных феноменов; а природа, по выражению Яна Стюарта, «безжалостно нелинейна».

Благодаря появлению мощных компьютеров, учёные сегодня могут решать сложные уравнения, которые раньше не поддавались решению, и визуализировать решения в виде невообразимо сложных кривых и фигур на графике. Таким способом они обнаружили новые качественные паттерны поведения этих сложных систем, иной уровень порядка, лежащий внутри кажущегося хаоса. И оказалось, что в нелинейном мире, который, как мы начинаем обнаруживать, составляет львиную долю реального мира, простые детерминистские уравнения могут таить в себе богатство и разнообразие поведения. С другой стороны, сложное и кажущееся хаотичным поведение может породить упорядоченные структуры, тонкие и изящные паттерны. В *теории хаоса* сам термин «хаос» приобрёл новое техническое значение. Математический аппарат, позволивший учёным в течение последних десятилетий обнаружить упорядоченные паттерны в хаотических системах, основан на топологическом подходе Пуанкаре и стал доступным благодаря развитию компьютеров. Было сделано гениальное наблюдение, что поведение хаотических систем не беспорядочно: оно проявляет более глубокий уровень *паттернового* порядка.

Аттракторы

Важное свойство нелинейных уравнений, которое всегда смущало учёных, заключается в том, что точное предсказание часто бывает неосуществимо, даже если уравнения строго детерминированы. Эта поразительная особенность нелинейности обусловила важный сдвиг акцента от количественного анализа к качественному. Большинство нелинейных уравнений, описывающих естественные явления, слишком сложны для того, чтобы их можно было решить аналитически. В этом случае прибегают к «численному» решению уравнений. Оно включает метод проб и ошибок. Вы пробуете разнообразные комбинации чисел для переменных, пока не найдёте те, которые удовлетворяют уравнению. Правда, результатом становится не формула, а огромное множество значений переменных, удовлетворяющих уравнению, и компьютер можно запрограммировать так, чтобы он графически вычерчивал решение в виде кривой или множества кривых. Переменные сложной системы отображаются в абстрактном математическом пространстве — так называемом *фазовом пространстве*. Каждой переменной в системе ставится в соответствие одна из координат абстрактного пространства. В таком представлении, например, для описания движения маятника

потребуется две переменные: скорость (ось «у») и угол отклонения маятника от вертикального положения (ось «х»). С помощью этих двух переменных, угла и скорости, можно полностью описать состояние движения маятника в любой момент времени. Эта система координат представляет двумерное пространство, в котором каждая определённая точка соответствует возможному состоянию движения маятника. Все точки, описывающие движение математического маятника лягут на кривую в форме замкнутого эллипса, а для реального физического маятника, с учётом потерь, кривая будет иметь начало (начальная скорость) и конец, в точке начала координат. Что-то вроде спирали Архимеда. Для более сложных структур будет соответственно больше переменных, но метод остаётся прежним. Каждая переменная представляется координатой в отдельном измерении фазового пространства. Если в системе, скажем, 10 переменных, мы получим 10-мерное пространство. Одна точка в этом пространстве будет полностью описывать состояние всей системы, поскольку эта точка имеет 10 координат. Безусловно, мы не можем визуально воспринять пространство с 10 измерениями, поэтому его и называют абстрактным математическим пространством. В любом случае, по мере изменения системы, точка, определяющая её состояние в фазовом пространстве, будет двигаться по этому пространству, вычерчивая некую траекторию. Эта траектория называется *аттрактором*. Каждый раз учёные и математики составляют нелинейные уравнения, решают их численными методами, а компьютеры вычерчивают решения в виде траекторий в фазовом пространстве. Их формы можно классифицировать топологически, а общие динамические свойства системы – вывести из формы её аттрактора. Невозможно предсказать значения переменных хаотической системы в определённый момент времени, но можно предсказать качественные особенности поведения системы.

К удивлению исследователей, число различных аттракторов оказалось весьма ограничено, и они, как правило, ограничены малым числом измерений – даже в многомерном фазовом пространстве. Количественный анализ динамической системы сводится к определению аттракторов системы и сфер их притяжения (формы). Результатом является динамическая картина всей системы, называемая *фазовым портретом*.

Такая технология позволила учёным решать сложные нелинейные уравнения, связанные с хаотическими феноменами, и обнаружить порядок в кажущемся хаосе. Хаотическое поведение – в современном понимании этого термина – разительно отличается от беспорядочного. Хаос – это, скорее, шум, из которого при определённых условиях оказывается возможным извлечь полезный сигнал.

И ещё одно важное свойство нелинейных систем. Нелинейные процессы с положительной обратной связью лежат в основе неустойчивости и внезапного появления новых форм порядка, столь характерных для самоорганизации.

«Эффект бабочки»

В начале 1960-х годов метеоролог Эдвард Лоренц разработал математическую модель анализа погодных условий, состоящую из трёх связанных нелинейных уравнений. Он обнаружил, что решения этих уравнений чрезвычайно чувствительны к начальным состояниям. Публикация этой модели в 1963 году знаменовала зарождение *теории хаоса*, а графическое представление решения – *аттрактор* получил имя автора и широкую известность. Начинаясь практически в одной точке, две траектории искомых величин будут развиваться совершенно по-разному, исключая возможность каких бы то ни было заблаговременных предсказаний. Для хаотических систем характерна чрезвычайная чувствительность к начальным условиям: мельчайшие изменения в начальном состоянии системы со временем приводят к крупномасштабным последствиям. В теории хаоса это называется «*эффектом бабочки*». Основой для такого названия послужила полужутливая интерпретация удивительного открытия Лоренца, смысл которой в том, что, к примеру, взмах крыльев бабочки в прериях Амазонки вызывает сход снежной лавины в Гималаях.

Аттрактор Лоренца расположен в трёх измерениях². Вычерчивая его, точка в фазовом пространстве описывает несколько колебаний нарастающей амплитуды вокруг одного центра, затем следуют колебания вокруг второго центра, потом она внезапно возвращается и осциллирует вокруг первого центра и т.д. (рис. 7).

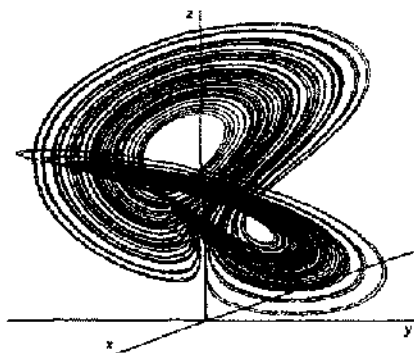


Рис. 7. Аттрактор Эдварда Лоренца².

Примерами аттракторов могут служить фрактальные узоры Мандельброта, морозные узоры на стекле и др.; аттракторы обнаруживаются в электроэнцефалограммах коры головного мозга животных, при изучении электрической активности одиночного аксона кальмара, обонятельных долей мозга кролика... (См. гл. 20).

Нелинейная динамика потоков и вихрей внешней оболочки жизненного мира отражается непосредственно в формах тел простейших существ и эмбриональных формах более сложных организмов. Этот уровень физического резонанса также сохраняется или, как сказал Дарси Томпсон, «увечковечивается» в пропорциях «золотого сечения»³ тел и конечностей взрослых позвоночных. Он убедительно показал, что простые организмы действительно похожи на динамику водоворотов, капель, всплесков и т.п.⁴ Многие из форм живой материи воплощают в себе соотношение «золотого сечения». По словам Шенка, *«орган высшего животного можно считать застывшим движением»*⁵.

Точки бифуркации

Во многих нелинейных системах малые изменения в определённых параметрах могут обусловить серьёзные изменения основных характеристик фазового портрета. Аттракторы ведут себя по-разному: могут превращаться из одного вида в другой, могут исчезать и внезапно появляться в новом качестве. Говорят, что такие системы структурно неустойчивы, а критические точки называют *точками бифуркации* («разветвления»). В таких точках система отклоняется в том или ином направлении. В математическом смысле точки бифуркации отмечают внезапные изменения фазового портрета системы. В физическом смысле они соответствуют точкам неустойчивости, в которых система резко изменяется, и неожиданно появляются новые формы упорядоченности. Внезапно может появиться новый аттрактор — и поведение всей системы идёт в новом направлении.

Как показал Пригожин, такие точки случаются только в открытых системах, далёких от равновесия. В живой клетке существуют различные типы неустойчивости, и их природа — химическая, а не механическая. Они берут начало в каталитических циклах, составляющих главную особенность всякого метаболического процесса. Подчёркнём лишь, что химическая неустойчивость не возникает автоматически вдали от равновесия. Для этого необходимы каталитические петли: они подводят систему к точке неустойчивости через многократно усиливающую (положительную) обратную связь. В этих процессах объединяются химические реакции и диффузия (физический поток молекул, вызванный разностью концентраций). Описывающие их нелинейные уравнения

называются уравнениями реакции-диффузии. Самоусиливающиеся через петли обратной связи каталитические циклы способны продвигать систему всё дальше и дальше от равновесия, пока они не достигнут определённого порога устойчивости. Этот порог и есть точка неустойчивости или точка бифуркации; в таких точках могут спонтанно возникать новые формы порядка, полагая начало развития и эволюции.

Наличие точек бифуркации, в которых система может пойти по любому из нескольких различных направлений, предполагает, что неопределённость является ещё одной чертой теории Пригожина. В точке бифуркации система может сделать «выбор» — этот термин здесь используется метафорически — между несколькими возможными направлениями, или состояниями. Какое направление она выберет, будет зависеть от истории системы и внешних условий и никогда не может быть предсказано. В каждой точке бифуркации существует неустранимый элемент случайности.

Что на самом деле происходит в этой критической точке, зависит от предыдущей истории системы. В зависимости от того, каким путём она достигла точки неустойчивости, она направится по той или иной ветке после точки бифуркации. В точке бифуркации диссипативная структура также проявляет исключительную чувствительность к малейшим флуктуациям в окружающей среде. Незначительное случайное отклонение, часто называемое «шумом», может определить выбор направления. Все детерминистские описания оказываются несостоятельными, когда диссипативная система проходит точку бифуркации. Поскольку все живые системы существуют в непрерывно флуктуирующей среде и поскольку невозможно узнать, какое отклонение произойдёт в точке бифуркации в «тот самый» момент, мы никогда не можем предсказать будущее направление развития системы.

Поведение далёкой от равновесия диссипативной структуры не подчиняется ни одному из универсальных законов: оно уникально для данной системы. Вблизи точки равновесия мы находим повторяющиеся феномены и универсальные законы. По мере удаления от равновесия мы движемся от универсального к уникальному, в направлении богатства и разнообразия. Это, конечно, хорошо известная характеристика жизни. Детерминистские уравнения Пригожина управляют поведением системы на отрезках между точками бифуркации; что касается точек неустойчивости, то здесь решающими оказываются флуктуации — небольшие случайные отклонения. Таким образом *«процессы самоорганизации в далёких от равновесия условиях соответствуют компромиссу между случайностью и необходимостью, между флуктуациями и детерминистскими законами»*.

Точки неустойчивости, в которых происходят непредсказуемые драматические события, где спонтанно возникает порядок и разворачивается скрытая ранее сложность, представляют, вероятно, самый интригующий и замечательный аспект теории диссипативных структур. Теория Пригожина, как квантовая теория и теория хаоса, ещё раз напоминает нам, что научное знание обеспечивает не более чем «ограниченное окно во вселенную». Поскольку типов аттракторов установлено достаточно мало, то немного существует и точек бифуркации, и их можно классифицировать топологически, как и аттракторы. С этой целью создаются альбомы (энциклопедии) бифуркаций.

Достижения молекулярной биологии, позволившие разгадать генетический код, побуждают нас воспринимать геном как некий биохимический компьютер, выполняющий «генетическую программу». Тем не менее последние исследования с нарастающей убедительностью показывают, что этот путь мышления ошибочен. Фактически он так же не адекватен, как метафора мозга в виде компьютера, обрабатывающего информацию. Геном формирует обширную взаимосвязанную сеть с множеством петель обратной связи, в которых гены прямо или косвенно регулируют деятельность друг друга. По словам Франсиско Варелы, *«Геном — это не линейный массив независимых генов (проявляющихся как личные качества организма), но, в высшей степени, взаимно переплетённая сеть множества взаимных воздействий, передаваемых посредством репрессоров и депрессоров, экзонов и интронов, скачущих генов и даже структурных протеинов»*.

Хорошо известен феномен дифференциации клеток в ходе развития живых систем. Все типы клеток в организме, несмотря на весьма различные формы и функции, содержат примерно одни и те же генетические инструкции. Считаясь с этим неопровержимым фактом, биологи, занимающиеся проблемами развития, пришли к выводу, что *типы клеток различаются не потому, что содержат различные гены, но потому, что в них различны активные гены*. Другими словами, структура генетической сети одинакова во всех клетках, однако паттерны генетической деятельности различаются; а поскольку различные паттерны генетической деятельности отвечают различным циклам состояний сети, Стюарт Кауфман предположил, что *разные типы клеток могут соответствовать разным циклам состояний и, следовательно, разным аттракторам*⁶.

«Аттракторная» модель дифференциации клеток приводит к интересным предсказаниям. Каждая клетка человеческого тела содержит около 100000 генов. В двоичной записи информации возможности различных паттернов выражения генов описываются астрономическими

цифрами. Тем не менее число аттракторов в такой сети на пороге хаоса примерно равно квадратному корню из числа её элементов. Поэтому сеть из 100000 генов должна выражать себя примерно в 317 типах клеток. Это число, выведенное из самых общих положений модели Кауффмана, замечательно приближается к 254 различным типам клеток, обнаруженных в человеческом организме.

Кауффман проверил свою модель также по числу типов клеток у различных других биологических видов; оказалось, что и эти числа связаны с количеством генов.

Аттракторная модель указывает также и на то, что видоизменение клетки любого типа должно совершаться как переход к немногим непосредственно соседним типам, от них — к следующим соседям и так далее, пока не будет создан полный набор типов клеток. Другими словами, видоизменение клеток должно происходить в виде последовательно ветвящихся траекторий. Биологам известно, что в течение почти 600 млн. лет дифференциация клеток происходила именно по этому паттерну.

* * *

Примечания к гл. 18:

1. Паттерн (англ. *pattern* — система, структура, стиль, характер, модель, шаблон, выкройка).

2. Капра, Фридьоф. Паутина жизни. «София», ИД «Гелиос», 2002. С. 153.

3. Золотое сечение — это пропорция, обнаруживающаяся повсюду в органическом мире, для которого типичны асимметрия и нечётные числа; она основана на ряде Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21... n), в котором отношение любых двух последовательных членов стремится к 0,62 при $n \rightarrow \infty$. Эта «кривая жизни» представляет пропорции роста последовательных веток деревьев, а также спиральной структуры сосновых шишек и морских раковин. Она справедлива для соотношений частей тела и конечностей у большинства позвоночных. Золотое сечение обнаруживается в пропорциях последовательных частей тела живых существ от лягушек и рыб до костей человеческой руки. Золотое сечение обнаруживается в некоторых спиральных галактиках и кристаллах. (См.: Cook, T. 1914. *The Curves of Life*. New York: Dover, 1979).

4. Thompson, D'Arcy. 1961. *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.

5. Schwenk, T. 1965. *Sensitive Chaos: The Creation of Flowing Forms in Water and Air*. Bristol England: Rudolf Steiner Press.

6. Kauffman, Stuart. *The Origins of Order*. Oxford University Press, N.Y., 1993.

Глава 19

Формула жизни

Биолог и философ Гейл Фляйшакер обобщил свойства разнообразных самоорганизующихся сетей и сформулировал три критерия, характеризующие живую систему: система должна быть *самоограниченной, самопорождающейся и самосохраняющейся*.

- **Самоограничение** означает, что протяжённость системы определяется границей, которая является неотъемлемой частью сети.

- **Самопорождение** означает, что все компоненты, включая элементы границы, создаются как продукты процессов, происходящих внутри сети.

- **Самосохранение** означает, что процессы производства длятся непрерывно таким образом, что все компоненты постоянно заменяются в ходе системных процессов преобразования.

Все живые системы – это сети более мелких компонентов, а вся картина жизни в целом – многослойная структура живых систем, вложенных в другие живые системы – сети внутри сетей. Организмы – это совокупности автономных, но тесно связанных клеток; популяции – это сети автономных организмов, принадлежащих отдельным видам; а экосистемы – это паутины организмов, как одноклеточных, так и многоклеточных, принадлежащих различным видам.

Эволюция живого

Наблюдая жизнь от бактерий до широкомасштабных экосистем, мы видим сети с компонентами, которые взаимодействуют друг с другом таким образом, что вся сеть реагирует и организует себя. Главная особенность самосозидания заключается в том, что система проходит непрерывные структурные изменения, сохраняя, однако, свой паутинообразный паттерн организации. Компоненты системы непрерывно производят и преобразуют друг друга, и осуществляют они это двумя различными способами. Один тип структурных изменений представ-

ляют изменения самообновления. Всякий живой организм постоянно обновляет себя, клетки разрушаются и восстанавливаются, ткани и органы заменяют свои клетки в непрерывных циклах. Несмотря на эти непрекращающиеся изменения, организм постоянно поддерживает свою общую идентичность, или паттерн организации.

Многие из этих циклических изменений происходят гораздо быстрее, чем это можно себе представить. Например, наша поджелудочная железа заменяет большинство своих клеток каждые двадцать четыре часа, клетки внутренней оболочки желудка воспроизводятся каждые три дня; наши белые кровяные тельца обновляются за десять дней, а 98% протеина в нашем мозгу сменяются меньше чем через месяц. Что ещё более поразительно — клетки нашей кожи заменяются со скоростью 100 000 клеток в минуту. Фактически основная часть пыли в наших домах состоит из мёртвых клеток кожи.

Второй тип структурных изменений в живой системе представляют изменения, посредством которых создаются новые структуры — новые связи в *автопоэзной* сети. Изменения второго типа — эволюционные, а не циклические; они тоже совершаются непрерывно либо как последствия влияния окружающей среды, либо как результат внутренней динамики системы. Согласно теории *автопоэза*, живая система взаимодействует со своей окружающей средой через структурное сопряжение, т.е. через повторяющиеся взаимодействия, каждое из которых запускает структурные изменения в системе. Например, клеточная мембрана непрерывно вводит вещества из своего окружения в метаболические процессы клетки. Нервная система организма реагирует и изменяет свою внутреннюю связность с каждым сенсорным восприятием. Тем не менее эти живые системы автономны. Окружающая среда лишь запускает структурные перемены, но не определяет и не направляет их.

Структурное сопряжение, как его определяют Матурана и Варела, устанавливает чёткое различие между тем, как взаимодействуют со своей окружающей средой живые и неживые системы. Пнуть камень и пнуть собаку — это две совершенно разные истории, как любил говорить Грегори Бейтсон. Камень будет реагировать на пинок согласно линейной причинно-следственной цепочке. Его поведение может быть просчитано на основе фундаментальных законов ньютоновской механики. Собака ответит структурными изменениями, согласно своей собственной природе и нелинейному паттерну организации. Результирующее поведение в общем случае непредсказуемо.

Поскольку живой организм отвечает на влияния окружения структурными изменениями, то и эти изменения, в свою очередь, влияют на его последующее поведение. Другими словами, структурно сопряжён-

ная система — это обучающаяся система. Пока организм остаётся живым (и чтобы выжить), он будет структурно сопрягаться со своим окружением. Его *непрерывные структурные изменения в ответ на события* — и, следовательно, его *непрерывное приспособление, обучение и развитие* — это и есть *ключевые характеристики поведения живых существ*. Благодаря его структурному сопряжению мы называем поведение животного разумным, но мы не применяем этот термин к поведению камня.

Во взаимодействии с окружающей средой живой организм проходит последовательность структурных изменений и со временем формирует свой собственный, индивидуальный путь структурного сопряжения. В каждой точке этого пути структура организма представляет собой запись предыдущих структурных изменений и, следовательно, предыдущих взаимодействий. *Живая структура — это запись предыдущего развития, и онтогенез — ход развития индивидуального организма — это история структурных изменений организма.*

Таким образом, поскольку структура организма в любой точке своего развития представляет запись его предыдущих структурных изменений, и поскольку каждое структурное изменение влияет на последующее поведение организма, то из этого следует, что поведение живого организма определяется его структурой. Так, с одной стороны, живая система определяется своим паттерном организации, а с другой — своей структурой. Паттерн организации определяет своеобразие системы, т.е. её существенные черты; структура, сформированная последовательно-стью структурных изменений, определяет поведение системы.

Эта концепция структурного детерминизма бросает новый свет на старые философские споры о свободе и детерминизме. Согласно Матуране, поведение живого организма детерминировано. Однако оно детерминировано не внешними силами, а самой структурой организма — структурой, образовавшейся через последовательность автономных структурных изменений. Получается, что поведение живого организма и детерминировано, и свободно. Более того, факт структурной детерминированности поведения не означает, что оно предсказуемо. Структура организма просто обуславливает ход своих взаимодействий и ограничивает структурные изменения, которые могут быть вызваны этими взаимодействиями. Например, когда живая система достигает точки бифуркации, как это описано у Пригожина, её история структурного сопряжения будет определять новые ставшие возможными направления; но по какому направлению пойдёт система, остаётся непредсказуемым.

Как и пригожинская теория диссипативных структур, теория автопои́за показывает, что творчество -- создание всё новых и новых конфигураций -- является ключевым свойством всякой живой системы. Особая форма такого творчества -- порождение разнообразия через воспроизведение, начиная с деления клетки и вплоть до чрезвычайно сложного процесса полового размножения. Для большинства живых организмов онтогенез -- это не линейный путь развития, но цикл, и воспроизведение является жизненно важной частью этого цикла.

Миллионы лет тому назад объединённые способности живых систем к воспроизведению и созданию новизны естественным образом привели к биологической эволюции -- творческому раскрытию жизни, которое в виде непрерывного процесса продолжается до сих пор. От самых архаичных и простых форм до самых запутанных и сложных современных форм -- на этом поле жизнь развернула непрерывный хоровод, а, возможно, гигантский эксперимент, подчинённый скрытому от нас паттерну автопоэзных сетей.

Направление эволюции

Взгляд на эволюцию как на результат случайных мутаций и естественного отбора сменяется признанием творческого раскрытия Жизни, непрерывно возрастающего разнообразия и сложности -- этих неотъемлемых характеристик всякой живой системы. Комбинация дарвиновской идеи постепенных эволюционных изменений с открытой Менделем генетической устойчивостью привела к рождению *неодарвинизма*, который сегодня представляется как общепризнанная теория эволюции. Согласно неодарвинистской теории, все эволюционные вариации являются следствием случайных мутаций, т.е. *случайных генетических изменений, за которыми следует естественный отбор*.

Центральная проблема неодарвинизма состоит в том, что он основан на давно устаревших редуccionистских понятиях и, в первую очередь, редуccionистской концепции генома -- набора всех генов организма, что выразилось в тенденции изображать геном в виде линейной цепи независимых генов, каждый из которых соответствует конкретному биологическому признаку. Исследования показали, что отдельный ген может влиять на широкий спектр признаков и, наоборот, часто один лишь признак определяется множеством генов. Биологи пришли к пониманию генома живого организма как глубочайшим образом переплетённой сети и начали изучать деятельность этой сети, исходя из системной точки зрения.

Важным аспектом классической теории эволюции является идея о том, что в ходе эволюционных изменений и под давлением естествен-

ного отбора организмы постепенно приспосабливаются к окружающей среде, пока не достигнут состояния, достаточно благоприятного для выживания и воспроизводства. В новом системном подходе, наоборот, эволюционные изменения рассматриваются как результат присущей жизни тенденции к созданию нового, причем этот процесс может сопровождаться, но может и не сопровождаться адаптацией к изменяющимся условиям. Соответственно, системные биологи стали изображать геном как самоорганизующуюся сеть, способную к спонтанному производству новых форм порядка. Предполагается, как пишет Стюарт Кауфман: *«Большая часть порядка, который мы наблюдаем в организмах, может быть прямым результатом не естественного отбора, но естественного порядка, привилегию работать над которым получил отбор... Эволюция — это не просто «починка на скорую руку»... Это внезапно возникший порядок, выпестованный и отточенный отбором».*

В реальном мире во всей его целостности эволюция не может быть ограничена приспособлением организмов к окружающей среде, поскольку сама эта среда формируется сетью живых систем, способных к приспособлению и творчеству. В таком случае, что же к чему приближастся? Каждый к каждому — это коэволюция.

В свете последних достижений микробиологии просматриваются *три основных направления эволюции.*

Первое — случайная *мутация генов*, центральная концепция неodarвинистской теории. Мутация вызывается случайной ошибкой при репродукции ДНК, когда две цепочки двойной спирали разъединяются, и каждая из них служит шаблоном для построения новой дополнительной цепочки. Частота возникновения таких случайных ошибок явно недостаточна (одна мутация на несколько сот миллионов клеток в каждом поколении) для объяснения эволюции огромного разнообразия форм жизни, если учесть тот хорошо известный факт, что большинство мутаций губельны и лишь очень немногие обуславливают полезные отклонения. Что же касается бактерий, то здесь ситуация иная. Благодаря неимоверной скорости воспроизведения бактерий мутации для них действительно представляют важное эволюционное направление.

Второе направление — *обмен генами*, известный как рекомбинация ДНК, — должен занять достойное место среди наиболее поразительных открытий современной биологии. Технологии вроде геной инженерии и глобальной коммуникационной сети, которые мы считаем выдающимися достижениями нашей современной цивилизации, используются планктарной паутиной бактерий уже в течение миллиардов лет для регулирования жизни на Земле. Скорость, с которой сопротивляемость лекарствам распространяется среди сообществ бактерий, —

вот решающее подтверждение того, что эффективность их коммуникационной сети значительно превосходит эффективность адаптации посредством мутаций. Бактерии могут приспособиться к окружающим условиям в течение нескольких лет там, где более крупным организмам понадобилось бы тысячи лет эволюционной адаптации. Непрерывный обмен генами среди бактерий помимо их основной цепочки ДНК приводит к поразительному разнообразию генетических структур. Это же относится и к структуре вирусов. Случайный акт объединения или заимствования генов у своих соседей постепенно эволюционировал в непрерывный обмен генами, который и определил самое эффективное направление эволюции бактерий.

У высших форм жизни рекомбинация генов различных особей связана с воспроизведением, но в мире бактерий два эти феномена протекают независимо. Бактериальные клетки воспроизводятся бесполом путём, но зато они непрерывно обмениваются генами. Мы обмениваемся генами «вертикально» — через поколения, тогда как бактерии меняются ими «горизонтально» непосредственно со своими соседями из того же поколения.

Третье направление — *симбиогенез*. Согласно этой версии, создание новых форм жизни через постоянные симбиотические образования рассматривается как основное направление эволюции для всех высших организмов¹.

Одна из самых великих тайн в эволюционной биологии относится к эволюции *прокариотов* — простейших из всех организмов, клетки которых не имеют оформленного ядра, в *эукариоты* — организмы, клетки которых имеют оформленное ядро. Однако наиболее убедительным свидетельством эволюции через симбиоз представляются так называемые митохондрии, «силовые станции» внутри большинства клеток. Эти существенные составляющие всех животных и растительных клеток выполняют функции клеточного дыхания; они содержат свой собственный генетический материал и воспроизводятся независимо, в том числе и по времени, от остальной части клетки. Предполагается, что митохондрии изначально были свободно мигрирующими бактериями, которые в древние времена вторглись в другие микроорганизмы и осели в них на постоянное жительство. Слившиеся организмы продолжали эволюционировать в более сложные формы жизни, дышащие кислородом. Здесь, таким образом, наблюдается эволюционный механизм более стремительный, чем мутация: симбиотический союз, который становится постоянным.

Митохондрии присутствуют и в растительных клетках, которые, кроме того, содержат так называемые хлоропласты — зелёные «солнеч-

ные станции», ответственные за фотосинтез. Эти органеллы замечательным образом напоминают сине-зелёные бактерии, которые, по всей видимости, и были их предками. Например, если грибок поглощает водоросль, которая может осуществлять фотосинтез, то грибок тоже может приобрести способность к фотосинтезу и передать её своим потомкам.

Теория *симбиогенеза* предполагает радикальный сдвиг представлений в эволюционной мысли. Жизнь продвинулась ещё на один шаг, от создания сетей свободного генетического обмена к синергии симбиоза. Как научная гипотеза, концепция *симбиогенеза* – создания новых форм жизни через слияние различных видов – насчитывает около тридцати лет, но как культурный миф эта идея, похоже, стара вместе с самим человечеством. Русалки, кентавры, сфинксы и другие фантастические создания населяли эпические творения, легенды, сказки и другие мифические истории народов всего мира. А механизм оплодотворения, когда сперматозоид, удивительно напоминающий вирус, проникает в клетку и даёт начало качественным изменениям живой материи, не из той же «коперы»?

В течение миллиардов лет, движимая творчеством, присущим всем живым системам, и выраженная в трёх отчётливо различных направлениях – мутациях, обмене генами и симбиозе, – жизнь распространялась и укреплялась, корректируемая естественным отбором, в виде форм нарастающей сложности.

И пока *нет свидетельств существования какого-то плана, цели или причины в глобальном эволюционном процессе* и, следовательно, нет доказательств прогресса, такой взгляд на эволюцию остаётся наиболее убедительным. Хотя существование вполне различных паттернов развития признаётся. Один из них, известный как *конвергенция*, представляет собой тенденцию организмов к *развитию сходных форм для решения сходных проблем*, несмотря на различные родковые истории и отсутствие всяких контактов между собой. Так развивались, к примеру, глаза, крылья и другие органы различных видов животных в разных пространственно-временных рамках.

Сознательное начало

Целенаправленная деятельность организмов прослеживается на самых ранних стадиях эволюции, когда ещё очень далеко до формирования в них нервной системы или *органического процессора* (по современным представлениям), руководителя поведения организмов. Этот факт долгое время проходил мимо внимания учёных.

Целенаправленность поведения проявляется уже на доклеточном уровне. Исследователи описывают *вирусы* как создания, выполняющие вполне определённую последовательность действий: разыскивание нужной клетки, прикрепление к ней, проникновение сквозь оболочку клетки и внедрение в неё своего содержимого. Поразительно целенаправленно выглядит, по данным электронной микроскопии, «самосборка» бактериофага — слишком сложна она для слепого химического сродства. Ещё больше удивляет функционирование сложнейшего хозяйства *клетки* с его многообразием взаимозависимых процессов и согласованными действиями различных субклеточных органоидов. Целенаправленность и согласованность их действий особенно очевидна при делении клетки. Митоз выглядит хорошо отрепетированным выступлением ансамбля субклеточных органелл, каждая из которых хорошо исполняет свою роль, знает своё место и время выступления.

Скрыт от нас и механизм управления *одноклеточными механизмами* (амёбы, простейшие...), вслушавшись самостоятельное существование. Между тем простейшие, наряду со всеми функциями клетки, выполняют разнообразные обязанности отдельно существующего организма: ориентирование и перемещение в пространстве, поиск, распознавание и захват пищи, используя набор настойчиво повторяющихся приёмов и даже рефлексов.

Сознательное начало уходит вглубь к истокам эволюционного процесса, вплоть до самых простейших форм, откуда прослеживаются целенаправленные действия организмов.

Протоплазматическая эктоплазма гибнет при препятствии и «убегает» при прикосновении к ней или при освещении её ярким светом. Биология объясняет всё это очень просто: чувствительность и раздражимость представляет собой исконное, определяющее свойство живого. Отдельные молекулы наделяются функциями и рецептора воздействий и датчика управляющих сигналов, особыми путями распространяющихся по протоплазме и управляющих действиями микроорганизма.

Специализированные нервные клетки, а затем разветвлённая нервная система появляются лишь при значительном усложнении организма, как правило, в связи с формированием органов чувств. На следующем этапе образуются ганглии, а из них мозг — создаётся сложная многофункциональная управляющая система.

Но не все живые существа пошли при усложнении по пути создания специализированной нервной системы. Растения имеют лишь её зачатки, хотя некоторые из них обладают осязанием (мимоза, росянка), соцветия следят за солнцем, побеги тянутся к опорам — совершаются целенаправленные действия. Есть интересные соображения о наличии

у растений способности восприятия окружающего и признаков памяти (работы Л. Уотсона, В. Пушкина и др.).

Следует ли считать элементарные формы приспособительной деятельности у бактерий, простейших, высших растений рефlekсами, а вместе с тем и примитивными психическими (сознательными) событиями? Есть достаточно оснований утверждать — да!

Сообщества живых существ — термитов, муравьёв, рой пчёл, стаи саранчи, птиц, рыб... — обладают качествами, существенно отличающимися от того, чем обладают отдельные особи. Существует некая «критическая масса», определяющая иной, более высокий уровень организации, и «коллективное знание», присущее ему, специализация и иерархия, удивительная ориентация во времени и в пространстве. И всё это подчинено чьей-то воле, приказу, неукоснительно исполняемому, порой вопреки основному жизнеутверждающему инстинкту — инстинкту самосохранения (феномен «самоубийства» китов, южноафриканских антилоп и т.п.). Чьей? Во всех этих случаях мы сталкиваемся с неким целенаправленным воздействием, источник которого находится вне каждой отдельной особи. Где?

По наблюдениям этологов, термиты, участвующие в своей гигантской постройке, — более чем сплочённая масса индивидуумов, «но являются единым организмом с уравновешенным и вдумчивым умом, подающим команды миллионам лапок». Точно так же муравейник, рой пчёл, иное подобное сообщество, возможно, ощущает себя как некое «я». Стая саранчи — единое гигантское существо?

Мы постепенно приходим к выводу, что в подобных случаях мы имеем дело с явлением более сложным, чем это было принято считать до сих пор. В специальной литературе появились термины: «организм организмов», «сверхорганизм», *«диффузный организм»*, «надорганизменные уровни организации живого» и т.п.

У немецкого философа Артура Шопенгауэра (1788–1860) мы находим высказывание, которое удивительным образом соответствует наблюдаемым явлениям: «Легкие брызги бушующего волнопада сменяют друг друга с быстротой молнии, между тем как радуга, основой которой они служат, стоит над ними в невозмутимом покое». Не так ли и «сверхорганизм» пребывает в невозмутимом покое, а то время как отдельные капли (особи), составляющие его, поколение за поколением сменяют друг друга?

Нечто похожее мы наблюдаем и в человеческом обществе. В рамках общественных законов, подчиняющихся, хотим мы того или нет, природным, действуют организации. Специфические формы организации жизни, семьи, общества определяют (формируют) сознание членов общества и в целом бытие. Сначала законы, затем организация (созна-

ние, идеи), а затем и структура (материя). Впереди идея (генплан), а затем — материя, структура. «Астральное тело рождается прежде физического и служит его праобразом». А это значит, что астральное тело, поле Шелдрейка, или что-то ещё в этом роде, и есть организация (канва, паттерн), без которой немислимо созидание живого. (Проект здания, выполненный на бумаге, и здание, построенное по этому проекту, связывает нематериальная идея.) Организация живого есть паттерн, сконструированный по законам мироздания и отвечающий целостному миру реальности по всем параметрам и направлениям.

Сознательное начало — различение (выбор) — определяющее свойство живой материи, которое более-менее явно наблюдается на биохимическом уровне, но, как уверяют физики-теоретики, проявляется ещё раньше, с квантового уровня. Квантовая механика **Эверетта — Уиллера — Менского** отводит ему ведущую роль в выборе «миров», направлении эволюции!

Ген

Пойдём дальше. Надо полагать, что «сверхорганизмы», населяющие Землю, образуют некую совокупность следующего, более высокого порядка. Сумма всего живого, населяющего нашу планету, — «биосфера» — «единый, целостный планетарный организм», — такой вывод сделал **В.И. Вернадский**. Движущее начало направленной эволюции на Земле в сторону усиления сознания, мысли и создания форм, предполагал он, выходит за пределы земных явлений. Так же воспринимал биосферу известный французский палеонтолог и философ **Тейяр де Шарден**. По его словам, «живое существо, расплывшееся по Земле с первых же стадий своей эволюции, вырисовывает контуры единого гигантского организма». Многие известные философы и учёные, в том числе немецкий физик **Г. Фихтер**, допускают, что этот совокупный планетарный организм наделён неким подобием единого *коллективного сознания*.

Сегодня мы имеем теорию Гена; учёные обнаруживают причудливую ячеистую структуру Вселенной, размеры ячейки которой составляют, как предполагается, 100–300 млн. световых лет; в ней обнаружены миллиарды тонн органического вещества, водяных паров...

«Я не только материалист, — писал **К.Э. Циолковский**, — но и панпсихист, признающий чувственность всей Вселенной. Это свойство я считаю неотделимым от материи». Он говорил о существовании «космических разумных сил» и «космического мозга».

«Перед нашими глазами появилось изображение Земли, и у всех нас миг перехватило дыхание. Прямо над лунным горизонтом возник

светящийся, круглый, переливающийся шар, тёмно-синий, с пятнами белоснежных облаков, — наш собственный дом, и ничего более прекрасного людям видеть ещё не доводилось. Да, даже и на фотографии видно, что шар живой. Этот удивительный круглый объект, одиноко висевший перед нами, был... живой, живым существом» — так писал в газете «Нью-Йорк таймс» 15 июля 1989 г. Льюис Томас, делясь своими впечатлениями. — В конце концов, не самый ли это странный из всех парадоксов: чтобы огромный и самый сложный организм, где задействовано такое количество взаимосвязанных и сообщающихся центральных нервных систем, начиная со светлячков и кончая философами, сам не обладал бы сознанием? Я в это поверить не могу».

Одни видят в ней мёртвую планету, состоящую из неодушевлённых камней, океана и воздуха и лишь местами населённую крупными животными, другие рассматривают её как реальную систему, в которой вся жизнь в целом и вся окружающая её среда накрепко связаны воедино и представляют собой саморегулирующуюся сущность. Об этом утверждает и *Гез-гипотеза*¹ Джеймса Лавлока, учёного из НАСА (впервые предложена в 1972 г.). Эта гипотеза, названная в честь древнегреческой богини Земли, говорит о том, что поверхность Земли, которую мы всегда считали окружающей средой, на самом деле является частью нашей жизни; воздушный покров, тропосферу, следует считать круговой системой, которую формирует и поддерживает сама жизнь... Когда учёные говорят нам, что жизнь приспосабливается, по сути, к пассивному окружению химии, физики и камней, они укрепляют сильно искажённый взгляд на природу. Жизнь на самом деле производит, формирует и изменяет то окружение, к которому она приспосабливается. В таком случае это окружение оказывает сильное обратное влияние на жизнь, которая изменяется, действует и растёт в нём. Происходят непрерывные циклические взаимодействия.

Планетарная система функционирует в огромных пространственных и временных масштабах. Поэтому конкретно осмысливать Гезю как живое существо весьма затруднительно. Жива ли планета как целое или это относится к её частям, и если верно последнее, то к каким частям? Чтобы помочь нам увидеть в Гезе живую систему, Лавлок предложил аналогию дерева. У растущего дерева лишь очень тонкий слой клеток, расположенных по его периметру, как раз под корой, является живым. Вся древесная масса внутри, более 97% всего дерева, мёртва. Подобным же образом, Земля покрыта тонким слоем живых организмов — биосферой, которая углубляется в океан на 5–6 миль и поднима-

ется над земной поверхностью примерно на такую же высоту. Итак, живая часть Земли – не что иное, как тонкая плёнка вокруг земного шара. Если представить планету в виде мяча, размером с баскетбольный, то толщина биосферы будет примерно равна толщине слоя краски!

Точно так же, как корой дерева защищен внутренний тонкий слой живой ткани от повреждений, жизнь на Земле защищена слоем атмосферы, который закрывает нас от ультрафиолетового излучения и других вредных воздействий и поддерживает температуру планеты на уровне, благоприятном для процветания жизни. Ни атмосфера над нами, ни комья земли под нами не являются живыми, но и те, и другие в значительной мере сформированы и преобразованы живыми организмами, – точно так же, как кора и древесная масса дерева. Открытый космос и недра Земли составляют часть окружающей среды Гей.

Чтобы понять, может ли система Гей действительно быть описана как автопозная сеть, давайте применим три критерия, изложенных выше. Гей – система определённо *самоограниченная*, по крайней мере это касается внешней границы, атмосферы. Согласно Гей-теории, атмосфера Земли создаётся, преобразуется и поддерживается метаболическими процессами биосферы. Бактерии играют важнейшую роль в этих процессах, влияя на скорость химических реакций, и, таким образом, функционируют как биологически эквивалент ферментам в клетке. Мириады бактерий, живущих в почве, скалах, океанах, равно как и внутри всех растений, животных и людей, непрерывно регулируют жизнь на Земле. Как утверждает Линн Маргулис²: «Именно рост, метаболизм и способность микробов к обмену газами... формируют сложные физические и химические системы с обратной связью, которые, в свою очередь, модулируют биосферу, а вместе с ней и нас, её обитателей» Атмосфера полупроницаема, как клеточная мембрана, и формирует общую часть планетарной сети. Например, она создала защитную теплицу, в которой стало возможным зарождение жизни на планете три миллиарда лет тому назад.

Система Гей является, несомненно, *самопорождающейся*. Планетарный метаболизм превращает неорганические вещества в органические – в живую материю, а затем возвращают их в почву, океаны и воздух. Все компоненты сети Гей, включая элементы атмосферной границы, производятся процессами внутри самой сети.

И, наконец, система Гей очевидно *самосохраняющаяся*. Всё непрерывно обновляется.

В рассуждениях Линн Маргулис и её сторонников, на мой взгляд, не хватает одной весьма важной, я бы сказал, физической детали. Вся

биосфера нашей планеты содержится в электрическом поле гигантского сферического конденсатора, обкладками которого служат поверхность Земли и ионосфера. Электрические параметры этого конденсатора, а следовательно, и все биопроцессы в зоне этого конденсатора тесным образом связаны с процессами в земной коре и на Солнце. Переменный градиент электрического поля, температуры и влажности способен управлять процессами самоорганизации. Здесь следует искать объяснение многим загадочным явлениям нашей жизни.

Похоже, есть веские основания признать Гею автопоэзной сетью. В то же время в рамках современной науки концепция Вселенной как единой живой системы весьма проблематична. Теория Геи — псевдонаука, поэзия, выступающая как теория (Гоулд, Докинз). Один из контраргументов состоит в том, что ни один живой организм не перерабатывает свои отходы. Но это как посмотреть. Земля как организм потребляет электромагнитную энергию от Солнца, а выделяет в космос тепло. В течение трёх миллиардов лет эволюции экосистемы планеты выработали тонкие и сложные механизмы, обеспечивающие максимальную устойчивость. Природа в целом оказывается подобной скорее человеку, нежели машине, — непредсказуемая, чувствительная к окружающему миру, подверженная влиянию малейших отклонений. Это обязывает нас относиться к ней соответственно. Подход к природе с целью изучения её сложности и гармонии состоит не в господстве и контроле, но в уважении, кооперации и диалоге. Мудрость природы составляет суть экологической грамотности. Всегда существует опасность разрушения системы, если колебания выйдут за некие пределы и система не сможет их компенсировать. То же самое верно для отдельных сообществ, в том числе и для человеческих.

* * *

Примечания к гл. 19:

1. *Margulis, L. Symbiosis in Cell Evolution. Second Edition. San Francisco: Freeman, 1993.*
2. *Lovelock, J. Gaia. Oxford University Press, 1979.*

РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ



Молекула ДНК.

Всё меньше надежд остаётся на то, что именно здесь
таится разгадка цели нашего существования

Духовное (сознательное) в материальном

Духовная сфера. Перечень философских категорий, призванных упорядочить человеческий опыт в духовной сфере, огромен; здесь и восприятие, и познание, мышление, суждение..., и рассудок, интеллект, ум, разум..., и сознание, подсознание и самосознание..., душа и психика... Уважаемый читатель, мы Вас окончательно поставим в тупик, если спросим, знаете ли Вы, где начинается и где кончается разум и интеллект, сознание, подсознание и самосознание, душа и психика, и в чём между ними разница? В каком родстве с ними мысли, чувства, эмоции, желания, намерения, сны и интуиция...? Пусть Вас не смущают затруднения с ответом. История вопроса столь древняя, а суждений на сей счёт так много, что нет никакой возможности дать сколько-нибудь определённый и тем более однозначный ответ. Восточная, античная, средневековая, да и современная философия содержат множество умозрительных решений. Всё дело в том, что эти категории имеют слабое отношение к науке. И непонятно, как быть в этой ситуации физики, вознамерившемуся решать какие бы то ни было количественные задачи? Границы этих понятий размыты и не определены, отсюда вся сложность при попытке корректной постановки задачи в части выяснения природы явлений, их сущности. Не поэтому ли так много путаницы и мистического в мировоззрении даже современного цивилизованного человека?

Роджер Пенроуз: «Приходится констатировать, что на сегодняшний день общепринятый критерий проявления сознания отсутствует... Учёные всё время спотыкаются о фундаментальные вопросы, связанные с точным определением сознания!.. До сих пор нет согласия даже в вопросе о том, где можно найти сознание в царстве живых... Необходима теория сознания».

Можно только восхищаться усилиями тех нейрофизиологов и психологов, и особенно парапсихологов (см., например, труды Мюнхен-

ского института парапсихологии), которые ищут в мозгу место локализации сознания. Господа, что вы ищете? Определитесь сначала с тем, что такое сознание! Научный подход требует точности во всём. Для физика, по крайней мере, решение серьёзной задачи начинается с чёткого определения предмета исследования, начальных и граничных условий и т.д. Иначе вы долго будете искать «чёрную кошку в тёмной комнате» и по известной причине не найдёте.

Чтобы перейти к формализации отношений, а затем и к количественным физическим оценкам наблюдаемых процессов и явлений, предстоит решить задачу ничуть не менее сложную, чем найти общий язык с незнакомым племенем в джунглях Амазонки. И тем не менее мы являемся свидетелями того, что последние двадцать лет отмечается повышенный интерес учёных-физиков к феномену сознания. Их подключение внесло свежую струю в атмосферу с устоявшимися психо-философскими догмами и вселяет надежду. Они не на шутку вознамерились сделать сознание предметом эмпирического исследования. (Начало этому, как мы уже отмечали ранее, положили Дж. фон Нейман, И. Пригожин, У. Матурана, Ф. Варела и др.).

К истокам сознательного (или в поисках шестого чувства)

Разум (или рассудок) издавна рассматривался как один из аспектов нематериальной души или духа. Оба эти термина с самого начала объединяли в себе два понятия — жизненную силу и деятельность сознания, что метафорически представлялось как «дыхание жизни». Древнегреческая *psyche* первоначально была «дыханием» души; отсюда всё, что имеет приставку «психо», имеет смысл *душевного*.

В «Илиаде» *psyche* понимается как общая жизненная сила, располагающаяся в голове. К эллинистическим временам *psyche* стала означать большую часть того, что мы теперь подразумеваем под разумом, особенно в его «высших», специфически человеческих аспектах. Но ценой этого стало разделение между разумом и миром, высшим рассудком и низшими чувствами, полностью противоречащее как классическому *sensus communis* (здравому смыслу), так и более раннему представлению о *psyche* как надличностном измерении, связанному с зарождающимся витализмом.

В «Илиаде» *pois* (ум) описывается как жидкость, которая рвётся, мчится и подвергается сдерживанию. «Ум» у Аристотеля считался соединением мышления, чувства и желания, основанным на синтезе чувств, происходящем от смешения их многообразных «дыханий».

В восточной мысли обыденный ум считался шестым, или внутренним, чувством, находящимся в сердце. Все уровни сознания — чувственный, понятийный и духовный — основываются на *prhenez* и их каналах. (*Prhenez* — *прана* — жизненная энергия, упорядоченно циркулирующая по особым каналам в организме.)

И так далее... Что ни эпоха, что ни формация — у каждой свои представления на сей счёт. За тысячи лет своего жизнеутверждения философия и психология не пришли к сколько-нибудь однозначному определению феномена сознания. Тем не менее, диапазон поиска такого определения необычайно широк. И наконец, современный Оксфордский словарь английского языка трактует семь значений категории «сознание».

Материя и душа — вещи для многих, начиная с незапамятных времён, несовместимы, точно так же, как для многих — неразделимы. Аристотель объяснил, что душа всякой сущности — её форма и что если, предположим, у секиры отнять душу, то она, секира, секирой уже не будет и, следовательно, утратит способность сечь. На это Плотин, греческий философ (ок. 205—270 гг.), серьёзно заметил: «Но ведь и сама по себе душа (форма) секиры тоже сечь не будет!».

Никто не станет отрицать, что некая невидимая грань между живой и неживой материей существует; существует и некая одухотворённость живого, и нет достаточных оснований утверждать, что «царство живого» само по себе произрастает из «царства неживого». Душа — это самое мистическое, самое загадочное и неопостижимое, принятое на веру. Отбросить его, ничего не предложив взамен, никак нельзя.

Четыре столетия назад Фрэнсис Бэкон призвал философов своего времени прекратить попытки доказать, что Вселенная возникла из мысли, и начать рассматривать, как мысль возникла из Вселенной. Физики целых четырёхста лет ограничивали своё внимание «объективным» миром, уходя от какого-либо рассмотрения соответствующего «субъективного мира».

Разум — это свойство материи, — убеждал английский философ Гилберт Райл в 30-е годы прошлого столетия. — и только прослеживая замысловатые преломления материи в мозгу, можно «объяснить» сознание. Все прочие разговоры дуалистов, по его выражению, разговоры о некоем «призраке в машине». «Нет ничего в разуме, чего ранее не было в чувстве», — утверждал Аристотель, а Лейбниц добавил: «Кроме самого разума». Философ Дэвид Чалмерс² считает, что разум не может принадлежать к сфере материи, и рассматривает информацию как ключ для связи сознания и физического мира. Учёным следует предположить, говорит он, что *информация — это такое же необходимое*

свойство реальности, как материя и энергия. Концепция информации предполагает наличие процессора у всех живых организмов — будь то амёба или сам физик, или философ.

Джон Экклс — выдающийся современный учёный, удостоенный Нобелевской премии за работы по изучению проводимости нервной системы, убеждён, что *сама природа разума такая же, как природа жизни, это божественное создание. Разум существует независимо от своего субстрата.* Экклс вместе с философом Карлом Поппером написал книгу в защиту дуализма.

Гениальный Лейбниц призывал верить в гармонию между двумя областями реальности, созданными Богом. Такого же мнения придерживается и Дж. фон Нейман. Физическую основу эволюции, по определению фон Неймана, составляет *физико-психический параллелизм* — следствие эволюционного процесса. Принцип гласит, что *эволюция сознания вида развивается параллельно с физиологической эволюцией вида*, а чтобы это случилось, *должно быть взаимодействие между сознанием и физиологией.*

Вильгельм Вундт: «Нет душевного процесса, который бы не сопровождался и физическим процессом... Потому и надо признать, что психофизический параллелизм есть принцип эмпирический, а не метафизический»

Это уже решительный шаг в сторону редукционизма и материализма. Пойдём по этому пути в надежде обнаружить причинно-следственные связи и границы, приблизиться к сути явлений.

Сознание — это свойство лишь высокоорганизованной материи, «продукт вещественного телесного органа», — утверждают материалисты (это определение Ф. Энгельса). «Психическая деятельность, по И. Павлову, — высшая, нервная деятельность мозга, а человеческий мозг есть продукт антропогенеза и социального развития». Здесь, как мы видим, сознание и психическая деятельность привязаны к мозгу. Позднее это определение было расширено. Психика определена как свойство высокоорганизованной материи, особая форма отражения действительности, результат специфического взаимодействия живых систем с окружающей средой, которая проявляется на определённой ступени биологической эволюции. Высшая её форма — сознание — присуща только человеку и обусловлена общественно-историческим развитием. Обратим внимание на то, что никаких корректных границ или функциональных отличий между психикой и сознанием нет. Деление духовного на сознание и психику весьма условное и не отражает ни состояния (так как не имеет чётких границ и критериев для их учреждения), ни динамики эволюционного процесса. А что можно сказать о

границе между сознанием и самосознанием? В чём разница между сознанием и разумом – также определённости нет. В английском языке *mind* – это и ум, и разум, и память, и мнение.

Ну да Бог с ним – всё устоялось, стоит ли ворошить? Стоит. Нечёткость в определении, непонимание сути явления затрудняют научный поиск. Представители различных направлений психологии и философии пытаются обращаться к сознанию в многообразных формах, полагая, что систему сознательных, разумных, психических проявлений., которая порождает все возможные физические метафоры и реагирует на них, нельзя понятным образом описать только одной метафорой. Всё это, в конечном счёте, говорит о том, что *сознание неотделимо от мира – это сознание-в-мире, явление фундаментальное и всеобъемлющее.*

В большинстве существующих объяснений разума и сознания отсутствует сбалансированность. Молчаливо допускается и увековечивается разрыв между разумом и телом, мыслью и чувством, чувствами и миром. Результатом становится, по существу, шизоидная теория разума, в которой способности в западной традиции оказываются отделёнными от структур, на которых они основываются. Многочисленные ощущения, влечения и чувства тела остаются неорганизованными и хаотичными. Они лишены всякой связи с разумом и потому могут отражаться только в метафорическом сердце. Это – «животное» внутри нас, которое следует контролировать и сдерживать посредством одного лишь рассудка.

Мартин Хайдеггер и Людвиг Виттгенштейн, влиятельные философы XX в., пришли к убеждению, что наше традиционное понятие сознания стало символом глубокой исторической ошибки или даже культурной патологии. *Нельзя двигаться дальше, не отказавшись от любой особой «сферы» сознания, как чего-то отдельного от мира, в котором оно находится*, который оно разделяет и познаёт. Наши современные психологические и философские понятия сознания представляют собой не просто результат концептуальной путаницы, как считал Виттгенштейн, а признаки реальной клинической патологии.

«Субъективное – не менее объективное, чем так называемое объективное», – уверяет в своих трудах физиолог А.А. Ухтомский.

Анри Бергсон: «Свойство» не обязательно «продукт» субстрата: мелодика стиха – отнюдь не продукт слов, из которых состоит стихотворение... Всё как будто бы протекает так, что сознание вытекает из мозга, и как будто детальная сознательная деятельность формируется по детальной деятельности мозговой. В действительности же сознание не вытекает из мозга; но мозг и сознание соответствуют одно другому, так как *они измеряют количество выбора*, которым располагает жи-

вое существо, мозг — сложностью своей структуры, сознание — интенсивностью своего пробуждения».

«Дух не есть нечто абстрактно простое, а есть система движений, различающих себя в моментах, — так говорил Гегель. — *Различение себя в моментах — это и есть начало рефлексии, осотания и в конечном счёте сознания*».

Рефлексия как адекватная реакция на восприятие, включающая сравнение и **выбор**, присутствует в любом психическом и поведенческом акте. Сейчас мы уже говорим, что предпосылкой различения являются волновые процессы внимания и кванты перцепции (восприятия), квантововолновой характер живого движения, непредсказуемые вспышки озарения интеллекта и т.д. Я же пока хочу акцентировать Ваше внимание на слове «выбор», упомянутом выше. К нему мы непременно вернёмся, так как считаем, что с ним связан **первый проблеск сознания** и что нет ничего в глубине нашего поиска, чтобы в этом смысле стояло впереди, кроме, конечно..., Божьей воли.

Дональд Гриффин на основе обзора наблюдений и экспериментальных исследований поведения животных пришёл к выводу, что из соображений теоретической экономии³ следует приписывать сознание широкому спектру организмов⁴. С этой точки зрения следует также считать, что жизненные миры возникают на уровне простейших. Самые общие критерии, описывающие организацию их поведения, безусловно, применимы и к нам. Тождественность структуры и активности нейронов у разных видов должна также наводить нас на мысль о непрерывности субъективного опыта.

Один из основателей психологии Альфред Бине в своей книге «Психическая жизнь микроорганизмов» (1888 г.) придерживается мнения, что нейроны можно было бы считать простейшими организациями, которые стали специализированными для чувствительности, так же, как клетки желудка специализированы для функции переваривания и усвоения. Простейшие двигаются в своей среде с помощью тех же самых электрохимических процессов, что задействуются и в импульсной электрической активности нейронов⁵. И в движении одноклеточных, и в нейронной активности многоклеточных организмов используются одни и те же процессы мембранной проводимости, основанные на быстрых изменениях ионных потоков. «Очевидно, что поверхностные мембраны одноклеточных организмов могут выполнять функции сенсорной реакции, простой интеграции сигналов рецептора и управления двигательной реакцией — и что незначительное видоизменение функции мембраны может давать начало элементарной формы памяти. Сходство между электрическими свойствами нервных клеток и одно-

клеточных организмов наводит на мысль, что эти свойства являются повсеместными и очень древними»⁶.

Если сознание существует, оно должно выполнять какие-то приспособительные функции. Эти функции, как и все остальное, должны иметь непрерывную эволюционную историю. Амёбы демонстрируют в своем внешнем поведении достаточную изменчивость и реактивность, чтобы им можно было приписывать только первичную чувствительность. Джеймс Гибсон⁷ считает «непосредственное восприятие» присущим всем движущимся организмам, которые должны быть способны чутко подстраиваться к меняющейся окружающей среде. В таком случае свойства нервных систем не объясняют основы такой чувствительной настройки, а скорее служат для её фокусирования и спецификации на все более и более дифференцированных уровнях.

Когнитивный психолог Джордж Миллер придерживается того же мнения, что какой-то формой «сознания» должны обладать все подвижные существа, поскольку их подвижность требует его для безопасного передвижения и демонстрирует его на поведенческом уровне — возможно, даже у одноклеточных простейших, которые вообще не имеют никакой отдельной нервной системы; *сознание — способность к чувствительной подстройке к окружающей среде.*

Растения тоже двигаются, сделал вывод Гюстав Фехнер, отец экспериментальной психологии, и красноречиво доказал, что с точки зрения научной психологии не только растения, но и *сама материя обладает сознанием*. Эволюция «нейронных сетей» не создаёт сознания, а позволяет чувствительности их составных частей соединяться во всё более сложное поле сознательной осведомленности. *Мозг не столько создаёт или «вызывает» сознание, сколько «собирает» и фиксирует его.* Если это так, то изучение физиологических характеристик нервных систем не позволит нам до конца постичь суть проблемы сознания. Нужно «копать» глубже.

Сознание

как системное проявление нервных процессов

«Сознание не обладает собственной независимой природой», — говорит один из основателей традиции дзен-буддизма Сото⁸.

«Сознание кажется похожим на эластичную, бесконечно податливую и прозрачную среду, которая мгновенно принимает форму любой руки, которая хочет её ухватить». Эмпирические термины, использовавшиеся для описания ума в древнегреческом языке и санскрите, пер-

воначально относились к воплощённой жизненной силе, сердцу, текущей крови и дыханию. Общим для этих употреблений является представление о течении⁹.

Сознание – как «поток» у У. Джеймса¹⁰, его нельзя отделить от мира, в который оно включено и который оно отражает. «Поток» предполагает и включает в себя эту неразделимость сознания и мира, ума и тела. *Бесконечная подаваемость сознания становится делом функции и в меньшей – действительной структуры.* Сознание, как река, является ощутимо непрерывным, не образуя дважды в точности того же течения; вода принимает любую форму, но не теряет своей индивидуальности. Сознание, которому свойственно ссылаться на самое себя, диалогическое во всех своих проявлениях («беседа с умным человеком»), непрерывно меняется, перестраивается в результате самоанализа. И в эволюции, и в онтогенетическом развитии нервной системы зарождающиеся функции, судя по всему, присутствуют ещё до появления специализированных нервных и сенсорных областей, в которых они будут локализованы. Когнитивные психологи и нейропсихологи (Марсел, Хэмфри, Шекгер)¹¹ понимают *сознание как формальную систему или способность, связанную с управлением, выбором и синтезом неосознаваемых процессов.*

Среди тех психологов, которые считают сознание самостоятельной причинно-следственной системой, существует общее согласие в отношении того, что его косвенные характеристики представляют собой некое «эмерджентное» (самоорганизующееся, неожиданно возникающее, системное...) проявление лежащих в его основе нервных процессов. Невролог Роджер Сперри¹² изображает сознание как эмерджентное свойство, которое возникает на основе целостных свойств нервной системы и, в свою очередь, осуществляет нисходящее управление её функционированием. Сознание пока ещё не выясненным образом связано с нервными системами либо вообще с активностью подвижных организмов.

Роджер Сперри считает, что сознание – это следствие эмерджентных, или системных свойств «организационных процессов более высокого порядка», протекающих в мозге, во многом так же, как и молекулы со своими химическими свойствами представляют собой новое или «эмерджентное» качество, возникающее *на основе субатомной реальности*, но непосредственно не сводимое к ней. Сознание обладает своими собственными холистическими (целостными) свойствами и функциями, которые не только не сводятся к любой нервной подструктуре, но в действительности причинно управляют своими нервными составляющими более низкого порядка. Р. Сперри не постулирует ка-

кое-либо дуалистическое взаимодействие отдельных «субстанций». *Сознание — это не что иное, как динамическое свойство определенных паттернов нервной организации более высокого порядка.* Эти свойства просто являются сознанием и, в свою очередь, оказывают на более специфические нервные функции то же влияние, которое волна оказывает на образующие её молекулы воды. По мнению Сперри, возникновение сознания из нервных процессов представляет собой междуровневый феномен, подобный возникновению элементарных частиц из квантовых полей.

На основе нервных сетей могут возникнуть сложные формы сознания, поскольку более простая форма чувствительности уже присутствует в качестве субъективной стороны способности организмов к движению. Существует ли такая чувствительность уже у одноклеточных организмов, вовсе не имеющих нейронов? В действительности, чувствительность (*sentience*) или «осведомлённость» (*awareness*) более первична и потому может быть приписана всем организмам, выживание которых зависит от способности ориентироваться в окружающей среде.

Дуглас Хофштадтер¹³, представитель традиции искусственного интеллекта, считает, что если разум, по аналогии с программным обеспечением, не зависит от аппаратной среды, по отношению к которой он эмерджентен, то он является «переносимым» — что, по его терминологии, означает, что он может быть реализован не только в нервной системе... Ум не может спонтанно возникать из системы, неспособной чувствовать, — независимо от её рекурсивной сложности.

Подходы, описывающие неспецифические организационные и синтезирующие свойства нервных сетей, известны под различными названиями: коннекционизм¹⁴; параллельный распределительный процессинг¹⁵; самоорганизующиеся (аутопознные) системы¹⁶ и др.

Современный коннекционизм пытается моделировать такую систему, как мозг, с точки зрения её взаимосвязанности и параллельной обработки. По мнению Глобаса, коннекционизм приближает нас к тем действующим в нервных сетях организационным принципам более высокого порядка, на основе которых, согласно концепции Сперри, возникает сознание.

Чрезвычайно развитая система анатомических связей коры головного мозга, соединяющая между собой 55 миллионов нейронов, каждый из которых имеет десятки тысяч дендритных контактов с другими нейронами, проводящая электрические импульсы с частотой в среднем 40 импульсов в секунду; а также способность одновременной активации далеко отстоящих друг от друга областей коры и подкорки, привели Доналда Хебба¹⁷ к модели «клеточных ансамблей», описывающей

распределённую параллельную обработку данных и непрерывную реорганизацию нервных связей при восприятии и обучении. Коннекционизм¹⁸ добавил к этому математический аппарат, основанный на вероятностном исчислении, позволяющем представлять жидкостные процессы термодинамики в терминах множественных аттракторов, репеллеров и т.п. В отличие от операций последовательных вычислений традиционных теорий искусственного интеллекта, вычисления в параллельных системах основываются на волнах возбуждения и торможения, движущихся через нейроноподобные ячейки, которые соперничают и сотрудничают, усиливая и подавляя отдельные паттерны связности¹⁹. Подобная сеть, основанная на статистических свойствах динамики жидкости, способна «приходить» в кратковременное состояние максимальной «гармонии» с точки зрения «вынуждающих» или «направляющих» её задач. Согласно Глобасу, эти сети являются *н-мерными*, а их возможные «состояния» представляют собой совокупные паттерны взаимосвязности, которые они могут «самоорганизовывать». Система является спонтанно самоорганизующейся, а не следующей правилам, и всегда действует как единое целое. Её последовательные синтезы распространяются через всю сеть, которая всегда доступна во всей полноте в любой ситуации. Параллельные сети коннекционизма можно было бы считать основой когнитивного бессознательного, а сознание — его избирательным последовательным выражением, — такого мнения придерживается Гарднер²⁰. Именно так: мысль за мыслью, в одну очередь...

Холономные принципы.

Сознание как «скрытый порядок»

Есть теории, которые отказываются связывать сознание с конкретными областями мозга и нервными процессами и изображают его как нечто более общее и фундаментальное.

Карл Прибрам²¹ использовал явление голографии в качестве модели того, каким образом нервные сети могли бы интегрировать широкие области одновременной нервной активности в эмпирически переживаемое целое.

Незадолго до этого Дэвид Бом²² построил на основе этого феномена модель физической реальности и центральной нервной системы. В обоих моделях отдельные события одновременно «свертываются» в совокупный «*скрытый порядок*», любая часть которого может быть «развёрнута» на основе организующих принципов целого (об этом подробнее в гл. 12).

Прибрам использовал такие холономные принципы для того, чтобы показать, как нервные сети могли бы свёртывать множественные формы информации, которые одновременно накладываются друг на друга в различных областях коры мозга и, в свою очередь, могут развёртываться как сознание. При этом имелось в виду, что перевод сенсорных сигналов в двумерные составляющие синусоидальные волны (пространственные частоты) осуществляется по закону преобразования Фурье. Этот процесс свёртывания распространяется по коре, подобно волнам на воде от брошенных в воду камней, порождая множественные и широко распространённые узлы взаимного усиления и ослабления. Обратное преобразование развёртывает эти паттерны из любой части коры, делая нервные сети чем-то вроде гармонических резонаторов музыкальных инструментов. В пользу такой холономной организации, по мнению Прибрама, говорит тот факт, что утрата долговременной памяти, судя по всему, зависит от общего объёма повреждённой коры, а не от повреждения каких-либо отдельных областей.

Гордон Глобас²³ расширил этот подход на саму структуру восприятия, предположив, что у каждого биологического вида все возможные перцептуальные конфигурации окружающей среды и даже каждой ситуации, с которой сталкиваются представители данного вида, в латентной форме содержатся в нервной системе. Как доказательство того, что нервная система действительно работает по холономному принципу, были обнаружены *синхронные частоты электрической активности коры длительностью в несколько сотен миллисекунд* в далеко отстоящих друг от друга колонках нейронов. Прибрам предположил, что это могут быть объединяющие волны непосредственной осведомлённости или избирательного внимания²⁴.

Хотя холономия, вполне возможно, указывает на согласованность между физической системой (мозгом) и способностью к широкому синтезу в текущем сознании, по-прежнему совершенно непонятно: каким образом такой физический процесс вообще мог породить качественную природу непосредственного перцептуального осознания, если только, что кажется весьма вероятным, её существование уже не было тайком введено с самого начала? Мы снова видим причинный «процесс», который собирает, организует и реорганизует «нечто», всё равно остающееся вне любой количественной концептуальной сети. Конечно, любая демонстрация изоморфизма мозга, мира и сознания чрезвычайно важна, поскольку помогает нам преодолевать разнообразные субъект-объектные дихотомии, которые так долго вводили нас в заблуждение.

Появление нелинейной динамики в математике, физике, флуктуирующих систем, термодинамике, эмбриологии и др. подготовило революцию в вопросах сознания. В рамках определённых фиксированных временных промежутков нелинейные системы, неживые и живые, самоорганизуются противоположно и вопреки энтропийному рассеянию энергии. В химических циклах, напоминая реакции Белоусова – Жаботинского, осциллирующих от видимого хаоса до эмерджентных спиралей, в конфигурациях и «времени жизни» ураганов и погодных систем, обнаруживаются феноменальная чувствительность к начальным условиям и глубокие обратные связи, придающие неорганическим системам уникальность и неповторимость, которые обычно ассоциируются с поведением организмов. Учёные давно обратили внимание на то, как определённые константы формы, обнаруживающиеся на всех уровнях естественного мира – от галактик до водоворотов и морских раковин, – самоорганизуются из, казалось бы, хаотичной или турбулентной среды. Такая турбулентность, образованная пересечением движения множества потоков, создающих сложные интерференционные паттерны, считалась случайной – в традиционном или буквальном смысле «хаотичной».

Однако теперь турбулентные системы можно описывать математически с помощью относительно простых уравнений, основанных на многократных итерациях и обратной связи (об этом мы подробно говорили в гл. 18).

Мы подошли к тому, что *нелинейная динамика предлагает математику для самоорганизующихся систем, которые возникают на границе между живыми организмами и неживой средой, то есть язык для общения с живой материей.*

Хотя турбулентные системы способны стабилизироваться в спиральные и ветвящиеся структуры, обнаруживающиеся повсюду в природе, они обладают собственной организацией, основанной на кажущихся случайными, но на самом деле детерминистских паттернах, называемых «странными аттракторами». Хаос можно представлять уравнениями, которые отражают чувствительную зависимость от начальных условий, постоянную обратную связь и отношения взаимного сдерживания и принуждения.

Именно Роджер Пенроуз, следуя, вероятно, философии Бергсона, предположил, что *сознание, по крайней мере в некотором смысле, движется против Второго закона термодинамики* в направлении уровня с более низкой энтропией и более высокой степенью организации, чем порождающие его процессы. А Гюнтер²⁵ предпринял попытку выяснить, в какой мере идеи Хайдеггера и буддизма доступны пониманию на языке нелинейной динамики – моделей хаоса.

Если многократные повторения очень простых процессов могут самоорганизовываться в столь сложные структуры, каковые, судя по всему, действительно обнаруживаются на всех уровнях реальности, то *нелинейная динамика имеет существенное значение для понимания потенциальных взаимосвязей нервных сетей*, которые основаны на бесчисленных пересечениях нервных волокон (как потоках) и их электрохимических активностях.

Заслуживает внимания тот экспериментальный факт, что спонтанная импульсная электрическая активность одиночного, экспериментально изолированного аксона кальмара, образует паттерн «фазового пространства», основанный на хаотических или странных аттракторах²⁶.

Фримен²⁷ обнаружил паттерны хаотического аттрактора в электрической активности обонятельных долей мозга кроликов в состоянии покоя; эта активность сменяется более регулярными циклами, когда животному предъявляют различные запахи. Подобным образом, на уровне электрической активности новой коры при символической познавательной деятельности оказывается, что *альфа-тета-ритм* на энцефалограмме также организован в терминах хаотического аттрактора. Видимая турбулентность ЭЭГ имеет свой собственный динамический паттерн, или «фазовое пространство»²⁸.

Глобас и Фримен²⁹ исследовали потенциальную связь между непрерывной реорганизацией перцептуального и символического осознания и принципами коннекционизма, интерпретируя последний с точки зрения нелинейной динамики. Убедительные представления фрактальных свойств в ветвлении дендритов не позволяют, однако, перейти от этих «странных» геометрий к динамическому потоку качественного осознания. Разумнее, если одни и те же повторяющиеся организации возникают на всех уровнях природы, мы действительно имеем отношение сложного отражения или изоморфизма между внешне несопоставимыми категориями.

В последующих главах, в продолжение начатого разговора, мы расскажем о наиболее интересных и перспективных на наш взгляд подходах в понимании разумности и организованности жизни: теории **Грегори Бейтсона** и *теории Сантьяго (Матураны – Варелы)*, подробно остановимся на квантовой модели разума. В заключительной, 23-й, главе данного раздела, опираясь на приобретённый опыт и здравый смысл, попытаемся выделить и сформулировать основные положения и определения, отвечающие нашему пониманию проблемы жизни – сознания -- разума.

Примечания к гл. 20:

1. *Hillman, R., Ventura, M.* 1992. We've Had a Hundred Years of Psychotherapy – and the World's Getting Worse. San Francisco: Harper.
2. *Chalmers, D.* The Conscious Mind. Oxford: Oxford University Press, 1996.
3. Принцип экономии Ллойда Моргана (1894) требует выбирать простейший вид ума для объяснения данной поведенческой способности.
4. *Griffin, D.* 1984. Animal Thinking. Cambridge: Harvard University Press.
5. *Naitoh, Y., Eckert, R.* 1969. Ionic Mechanisms Controlling Behavioral Responses of Paramecium to Mechanical Stimulation. *Science* 169: 963–965, *Naitoh, Y., Eckert, R.* 1969. Ciliary Orientation: Controlled by Cell Membrane or by Intracellular Fibrills? *Science* 166: 1633–1635, *Anderson, O.R.* 1988. Comparative Protozoology: Ecology, Physiology, Life History. Berlin: Springer-Verlag.
6. *Eckert, R., Randall, D., Augustine, G.* 1988. Animal Physiology: Mechanisms and Adaptions. New York: Freeman.
7. Дж. Гибсон. Экологический подход к зрительному восприятию. – М.: Прогресс, 1988
8. *Cleary, T.*, ed. 1980. Timeless Spring: A Soto Zen Antology. San Francisco: Wheelwright Press
9. *Omans, R.B.* 1951. The Origins of European Thought about the Body, the Mind, the Soul, the World, Time, and Fate. Cambridge: Cambridge University Press.
10. *James, W.* Essays in Radical Empiricism and a Pluralistic Universe. New York: E.P. Dutton, 1971; У Джеймса Психология. М.: Педагогика, 1991.
11. *Marcel, A.* 1983. Conscious and Unconscious Perception: Experiments on Visual Masking and World Recognition. *Cognitive Psychology* 15: 197–237, *Humphrey, N.* 1983. Consciousness regained. Oxford: Oxford University Press//Baars, B. 1988. A Cognitive Theory of Consciousness. Cambridge: Cambridge University Press. *Schacter, D.* 1989. On the Relation between Memory and Consciousness: Dissociable Interactions and Conscious Experience. In *H. Roediger and F. Craik, eds.* Varieties of Memory and Consciousness: Essays in Honour of Endel Tulving. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, pp. 355–389
12. *Sperry, R.W.* 1987. Structure and Significance of the Consciousness Revolution. *Journal of Mind and Behavior* 8: 37–66, *Sperry, R.W.* 1991. In Defense of Mentalism and Emergent Interaction. *Journal of Mind and Behavior* 12: 221–246
13. *Hofstadter, D.* 1979. Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. New York: Basic Books; *Hofstadter, D.* 1981. Metanagical Themes: Strange Attractors: Mathematical Patterns Delicately Poised between Order and Chaos. *Scientific American* 245: 22–43
14. *Smolensky, P.* 1988. On the Proper Treatment of Connectionism. *Behavioral and Brain Sciences* 11: 1–74
15. *Rumelhart, D., Smolensky, P., McClelland, J., Hinton, G.* 1986. Schemata and Sequential Thought Processes in Parallel Distributed Processing Models. In: *J. McClelland and D. Rumelhart, eds.* Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, vol. 2. Cambridge: MIT Press.
16. *Maturana, H., Varela, F.* 1987. The Tree of Knowledge. The Biological Roots of Human Understanding. Boston: Shambhala; *Varela, F., Thompson E.*

Rosch, E. 1991. *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge: MIT Press.

17. Hebb, D O. 1949. *Organization of Behavior*. New York: John Wiley.

18. Abraham, R. Shaw, C. 1985. *Dinamics: The Geometry of Behavior*. Part 3: Global behavior. Santa Cruz: Aerial Press.

19. Globus, G. 1992. Toward a Noncomputational Cognitive Neuroscience. *Journal of Cognitive Neuroscience* 4: 319-330

20. Gardner, H. 1985. *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*. New York: Basic Books.

21. Pribram, K. 1985. Mind and Brain, Psychology and Neuroscience, the Eternal Verities. In: S. Koch and D. Leary, eds. *A Century of Psychology as a Science*. New York: McGraw-Hill. pp. 700-720

22. Bohm, D. 1980. *Wholeness and the Implicate Order*. London: Routledge and Kegan Paul.

23. Globus, G. 1992. Perceptual Meaning and the Holoword. In: M. Stamenov ed., *Current Advances in Semantic Theory*. Amsterdam: John Benjamins, pp. 75-85.

24. Pribram, K. 1991. *Brain and Perception: Holonomy and Structure in Figural Processing*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

25. Guenther, H. 1989. *From Reductionism to Creativity: Dzogchen and the New Sciences of Mind*. Boston: Shambhala; Guenther, H. 1984. *Matrix of Mystery: Scientific and Humanistic Aspects of rDzogs-chen Thought*. Boulder: Shambhala.

26. Aihara, K., Matsumoto, G. 1986. Chaotic Oscillations and Bifurcations in Squid Giant Axons. In: A V. Holden, ed., *Chaos*. Manchester: Manchester University Press, pp. 257-269; Rapp, P T. 1986. Oscillations and Chaos in Cellular Metabolism and Physiological Systems. In: A V. Holden, ed., *Chaos*. Manchester: Manchester University Press, pp. 179-208.

27. Skarda, C., Freeman, W. 1987. How Brains Make Chaos in order to Make Sense of the World. *Behavioral and Brain Sciences* 10: 161-195; Freeman, W. 1991. The Physiology of Perception. *Scientific American* 264: 78-85

28. Friedrich, R., Fuchs, A., Haken, H. 1991. Synergetic Analysis of Spatial-Temporal EEG Patterns. In: Holden, A V., Markus, M., Othmer, H., eds. *Nonlinear Wave Processes in Excitable Media*. New York: Plenum, pp. 23-37

29. Freeman, W. 1991. The Physiology of Perception. *Scientific American* 264: 78-85; Globus, G. 1992. Toward a Noncomputational Cognitive Neuroscience. *Journal of Cognitive Neuroscience* 4: 319-330; Skarda, C., Freeman, W. 1987. How Brains Make Chaos in Order to Make Sense of the World. *Behavioral and Brain Sciences* 10: 161-195.

Разум и сознание в теории Сантьяго

В теориях живых систем Грегори Бейтсона и Матураны – Варелы (теория Сантьяго) процесс жизни идентифицируется с обучением, процессом познания. Новое понимание обучения гораздо шире, чем понятие мышления. В него входят восприятие, эмоции и деятельность – весь процесс Жизни. Цель указанных теорий состояла в том, чтобы найти паттерн организации, общий для всех живых существ. Это предполагает радикально новую концепцию разума, поскольку обещает преодолеть, наконец, картезианское разделение разума и материи.

По Бейтсону¹, *разум – это необходимое и неизбежное следствие определённой сложности, возникающей задолго до того, как в организме формируется мозг и центральная нервная система*. Он подчёркивал, что *разум свойствен не только индивидуальным организмам, но также социальным и экологическим системам*. Бейтсон считал, что для точного описания природы нужно говорить на языке природы, а это и есть язык взаимоотношений. Взаимоотношения, по Бейтсону, это сама сущность живого мира. Биологическая форма складывается из отношений, а не из частей. Ему было очевидно, что феномен разума неразрывно связан с феноменом жизни. Всматриваясь в живой мир, он видел, что организационная деятельность этого мира по своему существу ментальна. По его словам, *«разум – это суть живого бытия»*.

По теории Сантьяго², *у бактерии или растения нет мозга, но есть разум*. Простейшие организмы способны к восприятию и, следовательно, к обучению. Они не видят, но тем не менее воспринимают перемены в окружающей среде – различие между светом и тенью, жарой и холодом, высокой и низкой концентрацией определенных химических веществ, а некоторые бактерии способны обнаруживать магнитные поля, и т.п. *Разум – не вещь, а процесс, процесс обучения, познания, тождественный процессу Жизни*. Мозг живых организмов – специфическая структура, посредством которой разум осуществляет свою деятельность. *Взаимосвязь между Разумом и мозгом, таким образом, представляет собой взаимосвязь между процессом и*

структурой. Разум и материя не представляются более двумя изолированными категориями, но рассматриваются как различные аспекты, различные измерения единого феномена Жизни.

Поскольку познание традиционно понимается как процесс получения знания, должен быть понятен механизм взаимодействия организма с окружающей средой. В теории Сантьяго этот механизм называется *структурным сопряжением*. Система сопряжена со своим окружением структурно, т.е. через повторяющиеся взаимодействия, каждое из которых является толчком для структурных изменений в системе. Тем не менее живая система вполне автономна. *Акты познания — это и есть структурные изменения в системе.* Определяя, какие из возмущений, поступающих от внешней среды, становятся точками перемен, система «творит некий мир». В таком случае познание — это не представление независимого существующего мира, но скорее непрерывное творение мира в процессе жизнедеятельности. Взаимодействие живой системы с окружающей её средой имеет познавательный характер, и сам процесс жизнедеятельности есть процесс познания. По словам Матураны и Варелы, «жить — значит знать».

Согласно этому подходу, *познание охватывает весь процесс жизни — включая восприятие, эмоции и поведение — и не обязательно нуждается в мозге и нервной системе (вспомним поведение простейших организмов, бактерий).* Во всех этих когнитивных процессах восприятие и действие неразделимы. Определённые возмущения запускают специфические структурные изменения, т.е. изменения в структуре связи внутри сети; вся сеть реагирует на выбранное возмущение, перестраивая свои паттерны связи. Существует, однако, множество возмущений, не вызывающих структурных изменений, поскольку они «чужды» системе. Таким образом, каждая живая система строит свой характерный мир согласно своей характерной структуре. *«Разум и мир переживают совместное становление».* Однако через обоюдное структурное сопряжение, отдельные живые системы составляют части миров друг друга.

Другими словами, *когнитивное взаимодействие со своей средой — это взаимодействие разумное.* С точки зрения данной теории, *разумность есть появление богитства и гибкости способов структурного сопряжения организма;* познание есть не отображение независимого, предопределённого мира, но сотворение нового мира. Конкретным организмом в процессе его жизнедеятельности создается не мир вообще, а некий конкретный мир, всегда обусловленный структурой организма. Мы, люди, кроме этого сообщая пользуемся абстрактным миром языка и мысли и благодаря этому сообщая творим наш действительный мир.

Авторы не считают, что существует некая пустота. Есть материальный мир, но он не обладает никакими предопределёнными свойст-

вами. Они утверждают, что *«ни одна вещь не существует» независимо от процесса познания. А вот способы, посредством которых мы устанавливаем форму и размеры объектов и выделяем паттерны из множества получаемых нами сенсорных воздействий, зависят от нашего физического устройства.* Поясним это.

Всю информацию об окружающем нас мире мы получаем благодаря электромагнитным волнам. Наблюдаемый объект либо сам излучает электромагнитные волны, либо переизлучает падающие на него волны на той же или других частотах. А сам акт наблюдения — это всегда результат физического взаимодействия. Для того чтобы наблюдать объект, нужно наладить взаимодействие. Всё, что не взаимодействует, не имеет отношения к данному пространственно-временному континууму. Мы всегда и во всём воспринимаем мир опосредованно как отношение и соотношение, в сравнении... во взаимодействии. К примеру, даже кратковременное взаимодействие материала фотоплёнки с излучением (светом) имеет результатом широкомасштабные химические изменения в плёнке. Надо ожидать, что некие адекватные изменения вызвала плёнка в окружающем мире. Изменения в состоянии двух субъектов взаимодействия неизбежны. А это означает, что *«феномен наблюдателя» — фундаментальное природное явление.* Другое дело, какой величины это взаимодействие, насколько оно доступно для восприятия. Это относится и к нашим мыслям. Любая попытка исследовать собственную мысль изменяет её — точно так же, как наблюдение за электроном изменяет его квантовую сущность. И наоборот, чтобы дать о себе знать, электрон должен осуществить какое-либо действие, которое почувствует наблюдатель. Но любое сколь угодно незначительное действие изменит состояние самого электрона. Звёздными в цепи взаимодействий (посредниками) могут быть спинового взаимодействия, поля, стоячие и иные («пилотные») волны, реликтовое излучение, эфир...

Итак, окружающий нас мир доступен благодаря взаимодействиям. Мы — порождение окружающего нас мира, а мир — это мы. Одно целое.

Теория Сантьяго вместе с идеей о ментальном представлении независимого мира отвергает и идею об информации как некоторой совокупности объективных черт этого независимо существующего мира. Чтобы понять отказ от отображения и информации как основных компонентов процесса познания, мы должны помнить, что у человека познание включает язык, абстрактное мышление и символические понятия — феномены, как полагают, другим биологическим видам недоступные. И хотя человек часто использует ментальное отображение и информацию, наш познавательный процесс построен не на них. Поясним на примере. Что такое ДНК? Вы скажете, что это закодированные биологические инструкции. Но это не совсем так. Триплеты ДНК могут выполнять своё

предназначение, т.е. заранее определять содержание аминокислот в протеине только в том случае, если они включены в клеточный метаболизм, то есть в тысячи ферментных «правил» сложной химической сети. И только благодаря возникновению внезапных регулярностей в такой цепи в целом мы можем рассматривать триплеты как коды для аминокислот.

Бейтсон и Матурана, независимо друг от друга, разработали революционную концепцию разума, основанную на кибернетике. В то время как Бейтсону не удалось выйти за пределы компьютерной модели познания, Матурана создал теорию, в которой *познание рассматривается как акт «сотворения мира», а сознание – как феномен, тесно связанный с языком и абстрактным мышлением.*

Компьютер – это машина, которая обрабатывает информацию. Компьютер никогда нельзя запрограммировать на здравый смысл и, следовательно, на понимание языка. Нервная система живого организма функционирует существенно иначе. Она взаимодействует со своим окружением, постоянно изменяя свою структуру таким образом, что в каждый определённый момент её физическая структура является записью предыдущих структурных изменений. Первая система не обрабатывает или не столько обрабатывает информацию из внешнего мира, но, наоборот, творит некий мир в процессе познания.

В человеческом познании используются язык и абстрактное мышление, и следовательно, символы и ментальные отображения; но абстрактная мысль – это лишь малая часть человеческого познания, и, вообще говоря, она не служит основой для наших повседневных решений и действий. Человеческие решения никогда не бывают в полной мере рациональными, зато всегда окрашены эмоциями; *человеческая мысль всегда погружена в телесные ощущения и процессы, которые вносят свой вклад в полный спектр познания.*

Для того чтобы отождествить познание со всем процессом жизни, включая восприятия, эмоции и поведение, и понимать его как процесс, который не включает ни передачи информации, ни ментальное отображение внешнего мира, мы нуждаемся в радикальном расширении рамок науки и философии. Одна из причин, по которой этот взгляд на разум и познание так трудно принять, состоит в том, что он противоречит нашему повседневному опыту и интуиции. Как человеческие существа, мы часто пользуемся понятием информации и постоянно формируем ментальные отображения людей и объектов из нашего окружения.

Между тем эти весьма *специфические возможности человеческого познания обусловлены нашей способностью абстрактно мыслить – ключевой характеристикой нашего сознания.* Таким образом, для полной картины общего процесса познания в живых системах нам важно понять, каким образом из когнитивного процесса, характер-

ного для всех живых организмов, возникает человеческое сознание с его абстрактной мыслью и концептуальными понятиями.

Термин «сознание» применяется к такому уровню разума, или познания, когда уже возникло самосознание. Осознание окружающей среды, согласно теории Сантьяго, является свойством познания на всех уровнях жизни. Самосознание, насколько нам известно, присуще только высшим животным и в полной мере проявляется только в человеческом разуме. Будучи людьми, мы осознаём и окружающую среду, и самих себя, и свой внутренний мир. Другими словами, мы осознаём, что мы осознаём. Мы не просто знаем, но и знаем о своём знании.

Теория Матураны, трактующая сознание, фундаментально отличается от других подобных теорий тем, что основной её акцент делается на языке и общении. С этой точки зрения, модные сейчас попытки объяснить человеческое сознание через квантовые эффекты в мозге или через другие нейрофизиологические процессы обречены, по мнению авторов, на провал. Самосознание и раскрытие внутреннего мира понятий и идей не поддаются объяснению не только на языке физики и химии; они не могут быть поняты даже через биологию или психологию отдельного организма. Согласно Матуране, мы можем понять человеческое сознание только через язык и полный социальный контекст, в который он включён. Развитие человеческого языка порождает абстрактное мышление, ментальные изображения, самосознание и другие качества сознания. Само значение морфемы «со-» в слове «сознание» (совместное знание) предполагает, что речь идёт, по существу, о феномене относительном.

Полезно сравнить понятие творение мира также с древнеиндийским понятием *майя*. В ранней индуистской мифологии слово *майя* означало «магическую творческую силу», с помощью которой создается мир в божественной игре Брахмана. Мириады воспринимаемых нами форм создаются божественным Творцом; а динамической силой, двигателем его игры является *карма*, дословно означающая «деяние». По прошествии нескольких веков смысл слова *майя* — одного из важнейших понятий в индийской философии — изменился. Вместо творческой силы Брахмана оно стало обозначать психологическое состояние человека под чарами магической игры.

Индуизм отрицает существование объективной реальности. Как и в теории Сантьяго, воспринимаемые нами объекты создаются через действие. Тем не менее процесс создания мира происходит в космическом масштабе, а не на уровне человеческого познания. Мир, творимый в индуистской мифологии, не является неким миром определённого человеческого сообщества, но представляет собой конкретный мир магической божественной игры, которая окладывает нас всех.

Есть подозрение – и в этом состоит гипотеза Фраценско Варелы, – что все высшие позвоночные наделены некой формой первичного сознания, которая, не будучи ещё саморефлексивной, уже включает в себя опыт «единого ментального пространства» или «ментального состояния». Автор предлагает специфический нейронный механизм для формирования первичных состояний сознания у всех высших позвоночных. Ключевая идея состоит в том, что переходные эмпирические состояния порождаются резонансным феноменом, известным как фазовая синхронизация, при которой различные разделы мозга соединяются таким образом, что все их нейроны возбуждаются синхронно. Посредством такой синхронизации нейронной деятельности образуются временные клеточные сообщества, в которые могут входить обширные, распределённые по всему организму нейронные системы.

Согласно гипотезе Варелы, каждое когнитивное переживание основано на подобном клеточном сообществе, в котором различные типы нейронной активности (сопровождающие сенсорные ощущения, эмоции, память, телесные движения и т.п.) объединяются во *временный, но согласованный ансамбль осциллирующих нейронов*. Тот факт, что нейронные цепи, как правило, осциллируют в ритмичном режиме, хорошо известен нейробиологам, а последние исследования показали, что эти осцилляции не ограничиваются корой головного мозга, но распространяются на различные уровни нервной системы. Эксперименты, упомянутые Варелой в подтверждение этой гипотезы, показывают, что когнитивные эмпирические состояния возникают благодаря синхронизации быстрых осцилляций в *гамма-* и *бета-*диапазонах; такие осцилляции обычно быстро возникают и быстро затухают. Каждой фазовой синхронизации соответствует характерное время затухания – оно и определяет минимальную длительность переживания.

Гипотеза Варелы устанавливает нейробиологическую основу для различения сознательного и бессознательного познания, которую нейробиологи искали с тех пор, как Зигмунд Фрейд открыл человеческое бессознательное. Согласно Вареле, первичное сознательное переживание, характерное для высших позвоночных, не сосредоточено в конкретном разделе мозга и не может быть определено в рамках специфических нейронных структур. Это не что иное, как проявление конкретного когнитивного процесса – преходящая, кратковременная синхронизация разнообразных ритмично осциллирующих нейронных цепей.

* * *

Примечания к гл. 21:

1. Bateson, G. Mind and Nature. Dutton, N.Y., 1979.

2. Matuana, H., Varela, F. The Tree of Knowledge. Shambala, Boston, 1987, p. 234, 244, 245.

Квантовые модели разума

Нейробиологи ещё в XIX в. пришли к выводу, что структура мозга и ментальные функции тесно связаны между собой. Насколько тесно – учёные выясняют до сих пор. Вот только один факт: результаты современных исследований в части качества и количества мозга у особо выдающихся, гениальных людей не дают основания говорить, что именно мозг определяет их незаурядные способности. *«Хотя все и согласны с тем, что разум имеет некоторое отношение к мозгу, всё ещё не существует общего согласия по поводу конкретной природы этой взаимосвязи»*, – признались в предисловии издателя антологии «Сознание в философии и когнитивная нейробиология» (1994 г.). Более того, как считает Кит Флорид, *«...не мозг создаёт сознание, а сознание создаёт видимость мозга, а с ним задано видимость материи, пространства и времени и всего остального, что мы привыкли интерпретировать как физическую вселенную»*. Как видим, ясности в этом вопросе не было и нет.

Мир, созданный в нашем воображении квантовой теорией, не укладывается в рамки наших классических представлений. В областях крайне малых, н объектах, обладающих такими свойствами, как поляризация или спин, может существовать любое число квантовых состояний сразу – это свойство называли суперпозицией. Квантовая суперпозиция – крайне хрупкое состояние. Если квантовый объект, к примеру атом, в таком состоянии взаимодействует с окружением (подвергается столкновениям и соударениям), его волновая функция может «коллапсировать», суперпозиция разрушается, атом переходит в одно единственное из возможных состояний. Многим исследователям эти процессы когеренции и коллапса поразительно напоминают то, что происходит с нашим разумом: множество идей в нашем мозгу рождаются и «витают» ниже порога сознания, и лишь отдельные из них «застывают» и достигают фронта нашего сознания.

Физики, философы и другие учёные размышляют о связи между квантовой механикой и сознанием, по крайней мере, с 30-х годов, когда

несколько склонных к философии физиков пришли к выводу, что акт измерения играет важную роль в определении исхода экспериментов, включающих квантовые эффекты. Это характерно для взглядов Паули, Вигнера, Неймана... Подобную мысль высказывал и Шрёдингер.

Вначале учёные увидели «проблески» сознания в *динамической генерации макроскопических упорядоченных состояний (нейронов), связанных дипольными волновыми квантами* (теория (NG)-мод). Затем сознание наделили способностью коллапсировать волновые функции и таким образом «творить мир» (теория Пенроуза – Хамероффа). И наконец, суть самого сознания, проблески осознания учёные увидели в выборе самих мистических миров, нарисованных в фантазиях Эверетта – Уиллера (теория Эверетта – Уиллера – Менского).

А сейчас обо всём это подробнее. Напомним основные идеи квантовой механики, имеющие отношение к данной проблеме.

Проблема измерения в квантовой механике. Одна из важнейших особенностей квантовой физики состоит в том, что процесс измерения в ней нельзя представить как вполне объективный, абсолютно не зависящий от экспериментатора (наблюдателя). Предсказания результатов измерений в квантовой механике имеют лишь вероятностный характер. В этом смысле измерение в квантовой механике обладает парадоксальными чертами. В частности, свойства квантовой системы, обнаруженные при измерении, могут не существовать до измерения. Это строго научные факты подтверждены экспериментально и используются для создания технических средств, обладающих прямо-таки мистическими возможностями.

Напомним, что означает понятие *«редукция состояния»*. Если до измерения волновая функция частицы отлична от нуля в широкой области, то после измерения положения частицы её волновая функция отлична от нуля лишь в узкой области, соответствующей полученному результату измерения. Считается, что произошла редукция состояния частицы, в данном случае нелокализованная частица стала локализованной. Редукция трансформирует состояние частицы до состояния, соответствующего результату измерения. Заметим, что до измерения состояние не соответствует ни одному из возможных альтернативных результатов измерения. Именно это имеют в виду, когда говорят, что свойство, обнаруженное при измерении, может не существовать до измерения. В классической физике ничего подобного, разумеется, быть не может. Редукцию можно представить как селекцию альтернативы – фиксацию одного из всех возможных альтернативных результатов измерения.

Измерение, при котором исчезают все члены суперпозиции, кроме одного, было введено в квантовую механику *постулатом редукции фон Неймана*. Соответствующее преобразование называется *редукцией состояния, или коллапсом волновой функции*. Считалось, что квантовомеханические системы могут эволю-

ционировать двумя качественно различными способами: пока они не измеряются, они эволюционируют линейно, а при измерении подвергаются редукции. И можно сказать, с точки зрения практики этот постулат прекрасно работает до сих пор.

Вместе с тем «редукция» для квантовой механики – чужеродное понятие; оно искусственным образом принаслезено в квантовую теорию для того, чтобы совместить её с классическим миром, микромир с макромиром. На самом деле любой измерительный прибор, будь то глаз, нервы и мозг наблюдателя, фиксирующие результат измерения, состоят из квантовых «деталей» – атомов, т.е. сами являются квантовыми системами и подчиняются законам квантовой механики, тогда как классическое описание их поведения является приближённым. А основополагающие принципы квантовой механики (уравнение Шрёдингера) говорят о том, что никакие взаимодействия системы с наблюдателем и прибором не могут привести к редукции, т.е. к устранению всех слагаемых суперпозиции, при сохранении какой-то одной. Закон эволюции в квантовой механике линейен, он описывается линейным оператором эволюции или линейным уравнением Шрёдингера. Такой закон не допускает, чтобы члены суперпозиции исчезли. Состояние всего комплекса, состоящего из измеряемой системы, прибора и наблюдателя, должно описываться как суперпозиция (сумма) состояний, соответствующих различным альтернативным результатам измерения. Квантовая механика заставляет нас думать, что все состояния после измерения продолжают существовать (в суперпозиции), тогда как «житейский» опыт подсказывает, что наблюдатель всегда «ощущает» лишь одно из них. Попытки снять это противоречие, решить проблему измерения до сих пор не привели к согласию.

Статистическая механика, как известно, предсказывает макроскопические законы, ведущие к упорядочению и регуляризации в поведении систем, состоящих из большого числа компонентов. Однако такие «регуляризации только в среднем», как указал Шрёдингер, недостаточны для объяснения высокой стабильности и высокой степени упорядоченности живой материи. Он делает различие между упорядочением, генерируемым «статистическими механизмами» и упорядочением, генерируемым «динамическими» квантовыми взаимодействиями среди атомов и молекул, что является решающим в изучении живой материи и мозга. Квантовая теория есть особая теория статистического среднего. Основная отличительная черта квантовой теории среднего по сравнению с классической статистической механикой состоит в том, что здесь мы имеем дело с детерминированным уравнением (уравнение Шрёдингера) не для вероятностей, а для квадратных корней из вероятностей, квантовых состояний. Основное экспериментальное следствие особого квантового вероятностного поведения есть интерференция вероятностей. В классической статистической физике вероятность со-

бытия $C = A$ (или B), где A и B являются альтернативами, равна сумме вероятностей. В квантовой физике появляется дополнительный аддитивный член – *интерференционный член*.

По современным представлениям, *квантовый мозг* может быть ансамблем квазиклассических компонентов. Эта структура подобна той, что имеет место в классической статистической механике, именуемой «*классическим статистическим ансамблем*». Но классический статистический ансамбль, как мы только что отмечали, хотя структурно и подобен квантовому мозгу, но является принципиально другим сортом вещей. Это есть представление набора различных возможностей, только одна из которых является реальной. Классический статистический ансамбль используется, когда человек не знает, какая из мыслимых возможностей является реальной, но может «назначить вероятность» каждой возможности. В противоположность этому все элементы квантовомеханического ансамбля, которые образуют квантовый мозг, являются равно реальными: никакого выбора не может быть сделано среди них. Следовательно, и это ключевой момент, полный ансамбль действует как целое в определении происходящего «разум-мозг» – события.

В этом направлении очерчена и *первая квантовая модель мозга*, предложенная в 1967 году¹. Близка к ней и динамическая модель для живой материи, основанная на механизме конденсации бозонов². Модель получила дальнейшее развитие и привела к *квантовой теории поля (QFT) для живой материи*³.

Теория динамической генерации макроскопических упорядоченных состояний изучалась в наблюдениях за сверхпроводниками, ферромагнитами, кристаллами. Ключевой момент теорий – механизм спонтанного нарушения симметрии, который динамически генерирует широкодиапазонные корреляции, названные *Nambu – Goldstone (NG)-бозонными модами*⁴. Экспериментально установлено, что многофункциональная активность мозга включает расширяющийся *ансамбль нейронов*.

На этой основе *К. Прибрам*⁵ ввёл концепцию квантовой логики, *голографический принцип* в моделировании мозга. В то время как активность одиночного нейрона экспериментально наблюдается в форме дискретной или случайной последовательности импульсов и точечных процессов, «макроскопическая» активность большого ансамбля нейронов проявляется в виде пространственно когерентной и высокоструктурированной по фазе и амплитуде. Квантовая модель мозга базируется на экспериментальных данных и фактически предполагает нелокальность функций мозга и памяти. Математический формализм, с помощью которого модель сформирована, – квантовая теория поля. В материалах, представляющих конденсированные среды, информацию несут определённым образом упорядоченные паттерны, поддерживае-

мые долговременной корреляцией, медиатором которой служат *безмассовые кванты*. *Память есть запечатлённый паттерн порядка, поддерживаемый широкомасштабной корреляцией*. Однако механизм корреляции непонятен. Иначе не составило бы труда записать гамильтониан, что привело бы науку о мозге на уровень физики конденсированных сред. В этой модели «динамическими переменными» не являются нейроны и другие клетки. Авторы⁶ считают, что «трудно рассматривать нейроны как квантовые объекты», поэтому они идентифицировали их с электрическими дипольными вибрациями поля молекул воды и других биомолекул, присутствующих в структурах мозга, и с молекулами, связанными NG-модами, названными дипольными волновыми квантами ($d\omega q$)⁷. Модель демонстрирует интересные черты, относящиеся к роли *микротубул* в мозговой активности, учитывает динамику диссипации, что указывает на огромный запас мощности памяти. Более подробно с диссипативной квантовой моделью Вы можете ознакомиться в работе Песса и Вителло⁸.

Таким образом, в данной квантовой модели мозга работа памяти представлена упорядочением, индуцируемым из основного состояния конденсацией NG-мод, динамически генерируемых через нарушение вращательной симметрии электрических диполей воды. Триггером нарушения симметрии является внешний информационный вход. Считается, что высокая стабильность памяти обеспечивается тем, что временная шкала, связанная с когерентным взаимодействием электрических дипольных полей для молекул воды, оценивается величиной 10^{-14} с, и поэтому эти эффекты являются хорошо защищенными от тепловых флуктуаций. Электрохимическая активность мозга связана с корреляционными модами. Мозг моделируется как «смешанная» система, включающая два отдельных, но взаимодействующих уровня: уровень памяти есть квантовый динамический уровень, а электрохимическая активность локализуется на классическом уровне.

Теория «оркестрованной редукции» Психоуза — Хамероффа

Примерно 20 лет назад Стюарт Хамерофф⁹, анестезиолог из университета Аризоны, пришёл к выводу, что *между подсознанием и сознанием не существует очевидного порога. Идеи берут начало в суперпозиции в подсознании и затем переходят в сознательную мысль в момент исчезновения суперпозиции и коллапса волновой функции (процесса)*. «Коллапс порождает сознание», — утверждал Хамерофф. Но что именно коллапсирует? Как нейрофизиолог Хамерофф указывает и место, где происходит это квантовое явление, — *микротубулы*.

Позднее, коллега Хамсроффа Роджер Пенроуз¹⁰, исходя из того, что и квантовая реальность, и сознание не поддаются вычислению, высказал гипотезу, что мышление, возможно, действует по принципу «квантового компьютера». Именно квантовый компьютер мог бы одновременно представлять множественные алгоритмы в вероятностных волнах квантовых полей, а сознание – управлять редукцией («коллапсом») одновременных вероятностных волн сетевой проводимости в один-единственный результат. Такого рода квантовый компьютер может быть локализован в *микротубулиновых структурах* – крохотной сети, целиком находящейся в цитоскелете нейронов. Так родилась идея, облечённая впоследствии в форму теории «оркестрованной редукции» (OR).

Горжел и Госвами¹¹ (Goertzel, B., Goswami, A.) согласны с тем, что *сознание может вызывать коллапс вероятностных волновых пакетов света в траектории единичных частиц*, и добавляют: *именно акт измерения создаёт реальность*.

Своё отношение к проблеме высказал известный физик Ю. Вигнер в книге «Учётный размышляет». Он рассуждал следующим образом: всё материальное, допускающее физическое описание, в том числе физические механизмы работы органов чувств и мозга, можно включать в квантовое вероятностное описание, а «редукция» совокупной волновой функции такой системы должна вызываться чем-то, что не может быть в неё включено. По его мнению, естественным кандидатом на роль такого фактора может быть *сознание*.

В сочетании с теорией *микротубул* Стюарта Хамсроффа теория «оркестрованной редукции» Роджера Пенроуза¹² сегодня наиболее популярна на теоретическом фронте.

До сих пор биологи не смогли обнаружить какую-либо виртуальную систему координат, систему привязки в пространстве и времени, которая должна сопровождать такое серьёзное строительство, коим является живой организм. Им известно, что функционирование живой клетки, в т.ч. и нейронов, структурно и динамически организовано сетью протениновых полимеров, цитоскелетом, и что в этих структурах *микротубулы* являются наиболее фундаментальными компонентами. Самое время разобраться с этими загадочными объектами. Для этого нам придётся заглянуть в живую клетку¹³.

Микротубулы (МТ) – архитектурный шедевр природы. При взгляде на них не покидает мысль, что слишком хитроумно устроено это творение, чтобы быть просто структурным элементом, поддерживающим каркасом. В своей модели объективной оркестровой редукции (Orch. OR) Пенроуз и Хамсрофф¹⁴ именно микротубулам в нейронах мозга отводят роль квантового компьютера.

Микротубулы представляют собой сложным образом организованные полые цилиндры с наружным диаметром порядка 25 нм, образованными 13-ю встроеными протейновыми *димерами*, называемыми тубулинами. Внутренняя часть цилиндра имеет диаметр около 14 нм. Поверхности цилиндра внутри и снаружи «облажены» в определённом порядке молекулами воды. Благодаря электрическому дипольному моменту, молекулы воды создают определённую конфигурацию электрического поля, чем обеспечивается особый режим диссипации энергии. Такой режим оказывается решающим фактором для передачи энергии через МГ без потерь. Каждый *димер* имеет два гидрофобных кармана и электрон. Положение электрона определяет две возможные конформации, названные α - и β -конформациями. Когда электрон находится в β -конформации, наблюдается 29^е искажение электрического дипольного момента по сравнению с α -конформацией. В нейронах микротубулы путём самосборки образуют аксоны и дендриты и формируют синаптические соединения, затем участвуют в поддержании и регулировании синаптической активности. Микротубулы существенны для формы клетки, её движения и деления, взаимодействуют со структурами мембраны механически, связывая протены, химически — ионами и «вторичными» сигналами, и электрически — через потенциалы.

Тубулированные протены могут принимать, по меньшей мере, две различные формы — расширенную и сжатую; в теории они могут быть в обоих состояниях сразу. Если это так, то отдельный тубулированный протейн может влиять на соседние квантовые состояния, которые, в свою очередь, влияют на своих соседей — и т.д., по всему мозгу. Пенроуз и Хамрофф показали, как такая система сообщения, основанная на тубулине, может действовать подобно огромному квантовому компьютеру, который отвечает за наш сознательный опыт.

Идея привлекла многих физиков и исследователей феномена сознания и большое число мистиков. Квантовые физики в большинстве своём игнорировали её как слишком надуманную, чтобы быть ценной в качестве цифрового компьютера. Макс Тегмарк, физик из Пенсильвании, представил расчёты¹⁵ и показал, что коллапсирующие волновые функции в структуре мозга не могут объяснить загадку сознания. Согласно расчётам Тегмарка, нейроны в «мозгу Пенроуза» слишком тёплые и мокрые для осуществления квантового компьютеризирования — ключевого требования теории сознания Пенроуза. «Ужасное окружение» мозга губительно для квантовой когеренции. Комбинируя данные о температуре мозга, размерах квантовых объектов и нарушениях, вызываемых соседними ионами, Тегмарк рассчитал, как долго микротубулы и другие возможные квантовые компьютеры в пределах мозга могут оставаться в состоянии суперпозиции до того, как произойдёт декогеренция суперпозиции: суперпозиция исчезает в $10^{-13} - 10^{-20}$ с, в то время как самые быстрые процессы лежат в области ниже 10^{-5} с. Хамрофф согласился с тем, что

«термальная декогеренция» может быть проблемой, но уверен, что биология должна обойти её. Позднее, в 2002 году, Хамерофф с коллегами представил свои аналогичные расчёты¹⁶, где доказывал, что системе присуще время декогеренции $10^{-1} \cdot 10^{-3}$ с (ср. с расчётами Теймарка). Кроме того, он обратил внимание на особую роль молекул воды, располагающихся внутри и снаружи тубул и аккумулирующих некогерентную метаболическую энергию в окрестности тубул, а затем генерирующих её в виде когерентного излучения. Эти соображения, как считают авторы, переводят декогеренцию в микротубулах в режим, в котором с нейрофизиологией может взаимодействовать квантовая гравитация.

Существенным явлением в динамике мозга является квантовая оптическая когерентность в МТ¹⁷. Квантовая динамическая система молекул воды и квантованного электромагнитного поля, заключенного внутри полого МТ-сердечника, демонстрируют особую коллективную динамику, называемую «*суперрадиацией*», в которую МТ могут трансформировать любую некогерентность: термальную и разупорядоченную молекулярную, электромагнитную или атомную энергию, генерируя когерентные фотоны внутри МТ. Учёные по аналогии со сверхпроводимостью предположили, что такие когерентные фотоны суперрадиации отлично проникают внутрь полого сердечника, как если бы оптическая среда была бы сделана прозрачной самими распространяющимися фотонами. Это квантовое теоретическое явление названо *самоиндуцированной прозрачностью*. Вот почему когеренция быстро не исчезает.

Процесс суперрадиации описывается следующим образом. Молекулы воды в МТ переходят в первое возбуждённое вращательное энергетическое состояние за счёт поступления энергии от тепловых флуктуаций тубул. Коллективная мода системы молекул воды находится в возбуждённом вращательном состоянии; долговременная когеренция достигается внутри МТ путём спонтанного нарушения симметрии. Система возбуждённых молекул коллективно генерирует когерентные фотоны и создаёт квантованное электромагнитное поле внутри МТ, теряет энергию и переходит в основное состояние. Молекулы воды снова накапливают энергию за счёт тепловых флуктуаций, и процесс повторяется. Экспериментально это подтверждается тем, что в МТ существуют механические и квантовые сигналы¹⁸. МТ продвигаются со скоростью 15 микрон в секунду и вибрируют с частотой 100–650 Гц; механические сигналы распространяются через МТ к клеточным ядрам, что предполагает наличие МТ-механизма регулирования геной экспрессии; МТ в метаболически активном режиме оптически «мерцают»; измеренные диполи тубулина и МТ-проводимости указывают на то, что МТ являются ферроэлектриками при физиологической температуре; в окрестности МТ молекулы воды показывают упорядоченную и систематическую ди-

намику, позволяющую существовать двум типично кооперативным квантовым явлениям, называемым *суперрадиацией* и *самондуплированной прозрачностью*; состояния тубулина могут быть в суперпозиции; сознание может быть результатом квантового процессинга в режиме коротких лазерных импульсов в пределах МТ в коре головного мозга.

Невролог Джон Экклс¹⁹ думает обо всём этом несколько иначе. Обращаясь к квантовой механике для утверждения динамической основы взаимодействия разума и мозга, он рассуждает следующим образом. Если бы умственная деятельность, «действуя подобно квантовому полю вероятностей», могла изменить выделение нейромедиатора или ингибитора хотя бы одного синаптического пузырька, то тем самым, изменяя вероятность возбуждения соседнего нейрона, мы получили бы, наконец, механизм, с помощью которого нематериальный ум мог бы влиять на материальный мозг. Однако пока нет ясности в вопросе уровня, на котором могли бы происходить эти события. *Возможно, сознание является какой-то формой эмерджентного поля частиц — своего рода квантовым излучением.* Нет также убедительного ответа на вопрос, каким образом такие процессы могли бы сохранять свою целостность среди физиологических и физических полей, основанных на гораздо более мощных силах, в условиях, например, всепоглощающего теплового шума (кТ). Подобного рода квантовое излучение было бы в принципе физически измеримым. А на порядки более сильное фоновое энергетическое окружение должно каким-то образом допускать его существование.

Квантовые миры Эверетта — Уиллера — Менского

Многомировая интерпретация квантовой механики (many-worlds interpretation) предложена в 1957 году Эвереттом, поддержана и доработана Уиллером и Де Виттом и в наши дни М.Б. Менским²⁰.

В интерпретации Эверетта в квантовом мире сосуществуют различные (классически несовместимые) картины мира, и лишь в сознании наблюдателя проявляется единственная классическая картина мира. Для наглядности говорят даже о том, что существуют различные классические миры (*эвереттовские параллельные миры*), из которых сознание индивидуального наблюдателя воспринимает лишь один. Интерпретация Эверетта исходит из того, что при любых взаимодействиях квантовой системы с её окружением (в том числе с измерительными приборами и через них — с наблюдателем) система и окружение остаются в состоянии суперпозиции, включающей все возможные альтернативные результаты измерения в качестве слагаемых (компонент суперпозиции). По селекция одной альтернативы, или редукция, то есть отбрасывание всех слагаемых, кроме одного, не может произойти, поскольку все сис-

темы эволюционируют по законам квантовой механики. А вот в сознании каждого индивидуума (наблюдателя) всегда имеется лишь одно из этих слагаемых, т.е. селекция происходит в сознании. И происходит это следующим образом. Мозг как квантовая система тоже находится в состоянии суперпозиции, различные слагаемые которой соответствуют тому, что наблюдатель видит различные альтернативные результаты измерения, различные классические миры. Селекция, происходящая в сознании, состоит не в отбрасывании всех классических картин, кроме одной, а в их разделении, и изоляции друг от друга. Возникает «квантовое расщепление» сознания. При этом любой индивидуальный наблюдатель в каждый момент времени видит лишь одну классическую картину из всех картин, содержащихся в суперпозиции. Можно для наглядности даже считать, что каждый наблюдатель «расщепляется» на множество наблюдателей, по одному для каждого из эвереттовских миров. Каждый из них видит ту картину, которая имеется в том мире, в котором он оказался. Сознание непрерывно и последовательно прокладывает, выбирает один-единственный путь, направляемый, как полагают, вероятностным механизмом квантовой механики.

На самом деле никаких «многих классических миров» нет. Есть только один мир, этот мир – квантовый, и он находится в состоянии суперпозиции. Лишь каждый из компонентов суперпозиции по отдельности соответствует тому, что наше сознание воспринимает её как картину классического мира, и разным членам суперпозиции соответствуют разные картины. Каждый классический мир представляет собой лишь одну «классическую проекцию» квантового мира. Эти различные проекции создаются сознанием наблюдателя, тогда как сам квантовый мир существует независимо от какого бы то ни было наблюдателя.

Картина многих «классических миров» (правильнее говорить: «различных компонентов суперпозиции») создаёт иллюзию, что в момент измерения один классический мир превращается в несколько (или даже бесконечное количество) миров. На самом деле ничего подобного, разумеется, нет в интерпретации Эверетта. И до измерения, и после него существует один-единственный вектор состояния, описывающий состояние квантового мира. Просто в момент измерения (а точнее, в период взаимодействия измеряемой системы с прибором) происходят специфические изменения в этом состоянии и в описывающем его векторе: запутывание (дискотеренция) между измеряемой системой и измерительным прибором.

Таким образом, в концепции Эверетта имеются два различных аспекта сознания: сознание в целом разделяется между альтернативами, а «компонент» сознания живёт в одной классической альтернативе. И следует заключение, что способность человека (и любого живого существа)

ва), называемая сознанием, — это то же самое явление, которое в квантовой теории измерения называется редукцией состояния или селекцией альтернативы, а в концепции Эверетта фигурирует как разделение единого квантового мира на классические альтернативы.

Разделение альтернатив следует отождествлять с самым глубоким (или с самым примитивным) пластом сознания. Этот пласт сознания лежит как бы «на границе сознания» и тесно связан с понятием *осознания*. Речь идёт не о всём многообразии явлений, которое обычно охватывается термином «сознание», а лишь о том неуловимом, что отличает состояние, в котором субъект осознаёт происходящее, от состояния, в котором он его не осознаёт.

Сознание оказывается общей частью квантовой физики и психологии. Если раньше считалось, что две сферы — квантовая механика и психология — не имеют никаких общих элементов (хотя между ними и существовала некая функциональная связь), то теперь у них есть общий элемент — сознание.

Каждый из множества эвереттовских миров характеризуется некоторой вероятностью (или, в случае непрерывного множества, плотностью вероятности). Распределение вероятностей рассчитывается по обычным квантовомеханическим правилам. Часто вероятность данной альтернативы интерпретируется как доля тех эвереттовских миров, в которых реализуется эта альтернатива, и отождествляется с вероятностью для индивидуального сознания оказаться именно в таком мире, т.е. наблюдать именно эту альтернативу. В рамках концепции Эверетта разделение на альтернативы производится сознанием или, более определённо, разделение на альтернативы — это и есть сознание! Что в таком случае означает распределение вероятностей альтернатив? Каким законам оно подчиняется?

Классический характер альтернатив в рамках концепции Эверетта выглядит не как закон природы, а как необходимое условие для существования живых существ. Вполне естественно предположить, что сознание может влиять не только на характер альтернатив, но и на их вероятность, точнее — на вероятности того, какую альтернативу оно будет наблюдать. Согласно такому предположению сознание может увеличить вероятность появления в те из эвереттовских миров, которые по каким-то причинам представляются для него предпочтительнее. Так, как мы имеем дело с бесконечным множеством эвереттовских миров, вполне допустимо бесконечное множество вероятностных распределений и поэтому вполне допустимо (не является внутренне противоречивым) предположение о влиянии сознания на распределение вероятностей.

В концепции Эверетта сознание в целом (в отличие от его отдельных компонентов) охватывает весь квантовый мир, т.е. все его «классические проекции». В свете этого представляется вполне возможным, что инди-

видуальное, субъективное сознание, которое живёт в некотором эвереттовском мире (в некоторой классической реальности), при определённых условиях может выходить тем не менее в квантовый мир в целом, «заглядывать» в другие альтернативы, в другие реальности. Если мы допустим редукцию (как обычно делают в квантовой теории измерений) и все альтернативы, кроме одной, исчезают, заглядывать в этом случае просто некуда. Но если все альтернативы одинаково реальны, а сознание просто «разделяет» для себя их восприятие, то в принципе существует возможность заглянуть в любую альтернативу, осознать её.

М.Б. Менский сделал следующий шаг в развитии идеи Эверетта. Селекция, полагает он, не просто связана с сознанием, она отождествляется с актом осознания, момента перехода от состояния, когда результат измерения ещё не осознан наблюдателем, к состоянию, в котором результат измерения осознан. Таким образом, осознание (элементарный акт сознания, его «начало») отождествляется с тем, что в квантовой физике описывается как редукция — фиксация альтернативы, «коллапс» состояния суперпозиции. Здесь редукция не просто физика или не только физика, а нечто качественно новое. При таком подходе феномен сознания описывается как бы с двух сторон — со стороны психологии и со стороны квантовой физики. Сознание оказывается связующим звеном между физикой и психологией, имеющим прямое отношение к обеим этим сферам. Описание сознания лишь в рамках одной из сфер является неполным. Сознание лежит на границе между материализмом и идеализмом и связывает эти два философских направления, вопреки общепринятому убеждению об их несовместимости. Материя первична, а сознание вторично в том смысле, что объективно существует квантовый мир, а сознание воспринимает лишь одну из возможных его «проекций», которая интерпретируется сознанием как классическая реальность. Сознание первично, а материя вторична — в том смысле, что классическая реальность (которую принять считать единственной реальностью) возникает лишь в сознании и в результате его деятельности, а в квантовом мире существует лишь как одна из огромного множества компонентов (проекций), которые характеризуют этот гораздо более богатый мир.

Между параллельными мирами Эверетта не может быть никакого контакта, каждый наблюдатель видит лишь один из них, и нет никакой возможности доказать или опровергнуть существование других. Вероятность оказаться в данном мире (то есть получить данный результат измерения) рассчитывается по обычным квантовомеханическим правилам.

Но если отождествлять селекцию альтернатив с работой сознания (как говорилось выше), то следует предположить, что вероятности альтернатив определяются уже не только законами физики, но в какой-то

мере зависят и от работы сознания. При этом достаточно правдоподобной представляется гипотеза о том, что сознание человека при некоторых условиях не просто пассивно фиксирует одну из альтернатив, но, во-первых, может сравнивать альтернативы, то есть воспринимать одновременно разные миры, а во-вторых, способно влиять на вероятность каждой из альтернатив, т.е. на то, какую из альтернатив увидит данный индивидуальный наблюдатель (в каком из миров он окажется).

Активное состояние сознания, в котором оно может анализировать различные альтернативы, а значит, и различные *эвереттовские миры*, влияя на выбор альтернатив, можно охарактеризовать как состояние «сверхсознания», близкое к тому, о чём говорится в эзотерических канонах.

В интерпретации Эверетта все альтернативы одинаково реальны. Пытаясь оставаться в рамках обычных физических концепций, мы всегда имеем дело со всей совокупностью альтернатив, но, описывая происходящее с точки зрения сознания конкретного наблюдателя, мы всегда имеем дело лишь с одной из них.

Функция сознания, по Менскому, *как раз и состоит в том, чтобы выбрать один из альтернативных результатов квантового измерения, один из альтернативных эвереттовских миров*. Менский отождествляет сознание с квантовой селекцией.

Лишь после того, как выбор сделан, возникает определённая картина происходящего, описываемая языком классической физики (например, лишь после этого стрелка прибора оказывается в определённом положении). Пока же выбор не произошёл, есть лишь квантовая картина с присущим ей множеством альтернатив. Можно сказать так: лишь выбор альтернативы определяет, что же происходит в реальности. Но ведь это именно то, что принято понимать под осознанием: только осознание отвечает на вопрос, что же происходит в реальности. Таким образом, гипотеза об отождествлении сознания с квантовой селекцией вполне соответствует нашей интуиции. Сознание — это окно, открывающееся в мир. Оно не позволяет видеть весь квантовый мир, но лишь один его фрагмент (соответствующий одному из альтернативных результатов квантового измерения или одному из *эвереттовских миров*). Это та картина мира, которая возникает в сознании живого существа. Поэтому набор альтернатив с точки зрения живых существ будет специфичным (выделенным среди всех возможных наборов) с точки зрения выработки оптимальной стратегии выживания в этом мире.

Эйнштейн говорил: «Я не верю, что Бог играет в кости». В данном случае «в кости играет» сознание наблюдателя, и эта игра подчинена, надо полагать, *инстинкту самосохранения*.

Рассматриваемая квантовая теория ведёт к пониманию сознания как фундаментального физического свойства, которым тем не менее обладает

лишь живая материя. Отсюда следует потрясающий вывод: каждое индивидуальное сознание всех без исключения особей принимает участие (по квантовой крупице) в формировании мировой линии, эволюции...

Классичность эвереттовских миров оказывается необходимой для самого существования сознающих живых существ – сознающих (снующих) хотя бы на примитивном уровне. В рамках расширенной концепции Энеретта 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, живое существо воспринимает не в целом, а в виде отдельных классических проекций. Каждая из таких проекций является «локально предсказуемой». В каждой из них живое существо осуществляет сценарий, называемый жизнью, тогда как без этого расслоения само понятие жизни представляется невозможным.

Явление разделения альтернатив, отождествляемое с сознанием, есть на самом деле не закон природы (как явно или неявно предполагалось обычно при работе над «проблемой измерения»), а способность, которую живые существа выработали в себе в процессе эволюции. А точнее, эта способность должна была появиться в процессе возникновения жизни, ибо только после появления этой способности возникло качество, необходимое для выживания, т.е. собственно возникли живые существа. Можно сказать, что *сознание как разделение альтернатив есть не что иное, как определение того, что такое жизнь в самом общем понимании этого слова*. Если принять данную концепцию, то можно сказать, что *классического мира вообще объективно не существует, а иллюзия классического мира возникает в сознании живого существа*. К такому странному, с точки зрения физики, выводу приводит сама квантовая теория, правда, без использования в высшей степени противоречивого постулата редукции.

Далее, мы говорим, что в рамках данной концепции сознание (психика) может обладать некоторыми чертами, которые в «классической» психологии ему не приписываются: такими, как возможность выходить из классической альтернативы в квантовый мир, заглядывать в другие, альтернативные реальности, или даже влиять на выбор «своей» реальности. Правда, заглянуть в другие альтернативы удастся лишь в том случае, если перегородки между альтернативами исчезают или становятся проницаемыми. Согласно рассматриваемой концепции появление перегородок (разделение альтернатив) – это не что иное, как осознание, т.е. появление сознания, его «начало». Но тогда и наоборот, перегородки исчезают (или становятся проницаемыми) «на границе сознания», когда сознание почти исчезает.

Отдельные положения восточных философий прямо призывают человека работать с собственным сознанием. Наиболее интересными в этом плане представляются *дзен-буддизм* и близкие к нему направления. «Дзен» — это особое состояние или ощущение, которое невозможно точно передать словами, но приблизительно можно охарактеризовать как «корень сознания», «начало сознания» или «предсознание». Это то трудноуловимое состояние, которое предшествует появлению сознания. Методика медитации вырабатывает умение выключать своё сознание, но главное — «быть между сознанием и отсутствием сознания». Нетрудно видеть, что понятие «дзен» очень похоже на тот наиболее глубокий или наиболее примитивный пласт сознания, который в концепции Эверетта можно отождествлять с разделением альтернатив.

* * *

Примечания к гл. 22:

1. Ricciardi, L., Umezawa, H. Kibernetik 4, (1967).
2. Frohlich, H. J. Quantum Chemistry 2, 641 (1968). In: H. Frohlich (Ed.) Biological Coherence and Response to External Stimuli, p.1, Springer-Verlag, Berlin, 1988.
3. См.: Del Giudice, E., Doglia, S., Milani, M., Vitello, G. Nucl. Phys. B251 / FS 13/ 375 (1985); and Nucl. Phys. B275 (FS 17), 185, (1986); Del Giudice, E., Preparata, G., Vitello, G. Rev. Lett. 61, 1085, (1988).
4. Umezawa, H. Advanced Field Theory: Micro, Macro and Thermal Concepts. American Institute of Physics, N.Y., 1993.
5. Pribram, K. Languages of the Brain. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971; Pribram, K. Brain and Perception. Lawrence Erlbaum, New Jersey, 1991.
6. Stuart, C.I.I., Takahashi, Y., Umezawa, H.I. Theor. Biol. 71, 605, (1978).
7. Vitello, G. Int. J. Mod. Phys., 9, 973, (1995).
8. Pessa, E., Vitello, G. Bioelectrochemistry and Bioenergetics 48, 339, (1999).
9. Hameroff, S. Consciousness, the Brain, and Spacetime Geometry. Ann. N.Y. Acad. Sci. 2001; 929: 74–104.
10. Penrose, R. 1989. The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics. New York: Oxford University Press.
11. См.: Goertzel, B. 1992. Quantum Theory and Consciousness. Journal of Mind and Behavior 13: 29–36; Goswami, A. 1990. Consciousness in Quantum Physics and the Mind-Body Problem. Journal of Mind and Behavior 11: 75–96.
12. Penrose, R. Shadows of the Mind. Oxford: Oxford University Press, 1994.
13. О микротубулах. Повреждённые волокна зрительного нерва у саламандр, золотой рыбки и других организмов способны восстанавливаться, «прорастают» к своему истинному месту. Огромное число волокон, каждое из которых по-своему отличается от соседних, подчиняясь неким, как полагают, химическим командам, безошибочно находит своё истинное место среди многочисленных связей в мозге. Просто поразительно! Это одно из величайших открытий, сделанных биологами в последнее время, и оно, несомненно, связано со многими старыми нерешёнными проблемами роста, организации и развития организмов.

Клетка — универсальная ячейка жизни. Клеточные структуры всецело, они охватывают мир бактерий, растений, животных, человека, подчёркивая их общность, их органическое единство в огромном царстве живой природы. В клетке сконцентрированы все важнейшие атрибуты живого и прежде всего их способность к росту и размножению. Все клетки, составляющие животные и растительные царства, построены по единому плану. Если клетку дробить, как это делают исследователи, то отдельные клеточные системы ещё сохраняют свои функции, порой сложные и многообразные, но то, что присуще жизни как явлению, безвозвратно теряется.

Из одной-единственной клетки состоят простейшие организмы, например амёбы. У низших беспозвоночных характер организации сам по себе начинает меняться — от колоний полуавтономных клеток до многоклеточных организмов. У рыб, насекомых, моллюсков, червей по мере повышения уровня организации усложняется, обнаруживаются мышечные или нервные клетки. Найдены ближайшие сородичи, другие млекопитающие, по строению и организации похожи на нас, имеют такие же типы клеток. В организме человека насчитывается несколько сотен типов клеток, каждый из которых представлен триллионами индивидуумов. Клетки определённых типов группируются в органы или системы органов, выполняющие специфические функции. Типы связей клеток достигают вершины сложности в центральной нервной системе, состоящей из десятков миллиардов клеток, каждая из которых связана с десятком тысяч таких же клеток. Подобные связи устанавливаются между клетками, которые каким-то образом выявляют и распознают друг друга, а затем объединяются вместе.

Клетки постоянно замещают свои составные части на аналогичные новые. Возьмем, к примеру, клетки мозга пожилого человека. Эти клетки работали в течение десятилетий, однако большая часть их митохондрий, рибосом, мембран и других органоидов не старше одномесячного возраста. Однако «вечная молодость» не наблюдается. Процесс деления, как оказалось, жёстко ограничен конечным числом актов деления — что-то около 50. Это мистический предел Хейфлика.

Клетка — совершенная биоэнергетическая машина, информационная система, с которой не могут состязаться самые современные рукотворные электронные вычислительные комплексы. Она работает по единой, согласованной программе, где все процессы взаимосвязаны, взаимозависимы. Главные банки данных сосредоточены в клеточном ядре. Гибкость информационных клеточных систем, использующих биохимический принцип записи информации, колоссальна и не имеет аналогий в тех средствах информационной техники, которые сегодня использует человек. Генетический сигнал, заложенный в структуре пептида, определяет не только структурные и функциональные свойства рождающихся элементов и систем, но и всю цепь событий, относящихся к созданию и модификации молекул, их перемещению внутри и вне клеток, включению в различные части клетки и соединениям с другими молекулами, иных превращениях... Всё представляется таким образом, что гены определяют всю пространственно-временную судьбу белковых молекул.

Особый «микромир» в клетке, который сохраняется почти неизменным при любых изменениях окружающей среды, обеспечивают мембранные системы. Клетки живут в воде, даже если организм обитает на суше.

Цитоплазма клетки состоит из бесформенного геля — цитозоля, поддерживаемого цитоскелетом и содержащего большое число погруженных в него органелл.

Электронный микроскоп позволяет разглядеть две тончайшие цитоскелетные системы: *актин-миозиновую* и *тубулин-двигательную* и их составные элементы в виде плотных нитей — *филаментов* и полых *микротрубочек (микротубул)*.

Строительным материалом для первой системы служат два белка — *актин* и *миозин*: *актиновые филаменты* (нити) образуют так называемые «цитокостю», а толстые *миозиновые филаменты* — «цитомышцы». Актиновые филаменты группируются в тонкие пучки, которые тянутся через всю цитоплазму подобно проводам (волокна напряжения), либо переплетаются в виде тросов, паутины, укрепляющих плазматическую мембрану. Образуются они из маленьких белковых шариков (глобулин). Эти субъединицы актиновых филаментов называют глобулярным или G-актином; продукт их полимеризации — фиброзный, или F-актин. Взаимопревращаемость этих двух форм позволяет живым клеткам демонтировать отдельные части своего скелета и собирать их снова, но уже по-другому. Эти взаимопревращения контролируются сложной регуляторной системой, до сих пор во многом нерасшифрованной. Как появилась такая необычная конструкция, пока неизвестно. Но, возникнув, она практически не изменилась в ходе эволюции: в структуре актина, от амёбы до кролика, практически не произошло никаких изменений. Неисчислимое многообразие движений, производимых живыми клетками, осуществляется координированной работой сотен крошечных миозиновых цитомышц, активно перемещающих актиновые цитокосты в различных направлениях. Так работает *актин-миозиновая система*.

В клетках имеется вторая цитоскелетная система, образованная микротрубочками (микротубулами) и второй тип цитомышц, *двигатель*, связанный с этой системой. Это так называемая *тубулин-двигательная система*. Свыше миллиарда лет назад живой организм «открыл» для себя преимущества строительства опорных элементов из трубчатых «деталей». *Тубулин*, составная часть микротубул, представляет собой небольшой глобулярный белок диаметром около 4 нм, имеющий комплементарную ось «замок-ключ», что позволяет осуществлять безграничное линейное объединение молекул. Микротубулы непостоянны и изменчивы, так как являются продуктами динамического равновесия между двумя противоположными процессами, которые продолжаются более или менее постоянно. Это равновесие легко нарушается. Так, распад микротубул благоприятствует охлаждению, высокое давление, ионы кальция и некоторые лекарственные препараты, в то время как нагревание и обработка тяжелой водой благоприятствуют их сборке.

Микротубулам как элементам цитоскелета отведена явная структурная роль. Но благодаря изменчивости формы *они способны выполнять и морфологическую роль* при сборке и демонтаже. И наконец, они создают пути и поддерживающие структуры для направленного перемещения внутриклеточных объектов и веществ.

Микротубулы формируют основу невозможных подвижных ресничек и жгутиков. Во многих случаях наблюдается их удивительная способность к организации: например, после отсечения реснички или жгутика они отрастают

снова. Самыми необыкновенными отростками, укрепленными микротрубулами, следует считать аксоны - нитевидные отростки, по которым первые клетки (нейроны) посылают свои сигналы. Связи между телом клетки и окончанием аксона осуществляется так называемыми аксональными токами.

Но и это ещё не всё. Исследователи, изучающие клетки при помощи самых точных из ныне существующих инструментов и методов, обнаружили ещё одну, тончайшую волоконистую сеть, нежнейшую паутину, пронизывающую весь цитозоль и прикрепленную многочисленными точками ко всем имеющимся цитоплазматическим структурным компонентам. Элементы этой сети получили название «микротрабекул» – сверхминиатюрные лучи. На самом деле микротрабекулы не столь миниатюрны: их толщина сравнима по толщине с другими филаментами (актиновыми и миозиновыми). Однако причина, по которой они не были обнаружены ранее, заключается в их малой длине и случайной ориентации в ячеистой сети. Возникло даже сомнение относительно реальности микротрабекулярной сети: ведь она делает клетку почти «сверхорганизованной», а химически до сих пор не идентифицирована, что весьма удивительно с учётом её распространённости. Проблема, возможно, состоит в том, что учёные исследуют только мёртвые, а не живые клетки. Обусловлена ли трабекулярная ячеистая сеть артефактом фиксации или каким-либо другим посмертным изменением – предстоит выяснить. Но тот факт, что различные части клетки передвигаются согласованно, подтверждает точку зрения о существовании между ними связующей сети.

14. Penrose, R. *Shadows of the Mind*. Oxford University Press, N.Y., 1994;
Penrose, R., Hameroff, S. *J Consciousness Studies*, 2, 98, (1995)

15. Tegmark, M. *Phys. Rev. E* 61, 4194, (2000)

16. Hagan, S., Hameroff, S.R., Tuszyńska, J.A. Quantum Comutation in Brain Microtubules. Decoherence and Biological Feasibility, arXiv: quant-ph/0005025 4 May 2000.

17. Jibu, M., Hagan, S., Hameroff, S., Pribram, K., Yasui, K. (1994) Quantum Optical Coherence in Cytoskeletal Microtubules / Implications for Brain Function. *Biosystems*, 32, 195–209.

18. Georgiev, D. 2002, Quantum Computation in the Neuronal microtubules / Quantum Gales, Ordered Water and Superradiance. <http://arXiv.Org/abs/quant-ph/0211080>

19. См. Eccles, J. 1986. Do Mental Events Cause Neural Events Analogously to the Probability Fields of Quantum Mechanics? *Proceeding of the Royal Society of London B*227: 411–428, Eccles J. 1990. A Unitary Hypothesis of Mind-Brain Interaction in the Cerebral Cortex. *Proceeding of the Royal Society of London B*240: 433–451.

20. См. Менский М.Б. Квантовая механика. новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов. УФН. 170 (6) 631 (2000); Отклики на статью, УФН. 171 (4) 437 (2001); Менский, М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики УФН. 175 (4) 413 (2005).

Глава 23

Организационные принципы материи, жизни, ума...

«Организационные принципы ума и физической вселенной в конечном счете тождественны».

Карл Густав Юнг, швейцарский философ (1875–1961)

В эволюции и онтологическом развитии функции, как правило, появляются раньше устойчивых структур. Они (функции) призваны обеспечить дальнейшую структурную специализацию и их комплексное развитие. Если на основе этого принципа считать, что в эволюции функция присутствует раньше, чем структура, которая её локализует, то отсюда следует, что *нервные сети участвуют в сборке и дифференциации сознания, но не обязательно в его создании.*

Сознание может быть более сложным, чем его нервный субстрат, именно потому, что, как показывает Либет¹, для его формирования требуется больше времени, чем для «запускающих» его кортикальных проявлений. Сознание отражает резонанс с «объемлющим экологическим строем» (определение, введённое Джеймсом Гибсоном), который буквально имеет более сложный уровень, чем «диссипативная» электрохимия нервных сетей.

И вот где-то здесь обрывается в нашем знании «нить Ариадны». «Самоорганизующиеся коннекционистские сети должны реализовываться и вводиться в действие посредством перцептуально управляемых действий, которые не имеют «объяснения» на физиологическом уровне анализа», — так утверждают Варела, Томпсон и Рош². Что всё же ведёт, когда мы подходим к сознанию с нелинейной динамикой взаимосвязанности и странными аттракторами? Удастся ли объяснить динамику, открытый поток сознания в количественных физических терминах? Используя терминологию Пригожина, можно сказать, что чувствительность отражает результат самоорганизующейся «диссипативной» системы, поскольку она разрушает и разлагает другие структуры, чтобы поддержать своё собственное эмерджентное поро-

ление паттерна. Или иначе, нейронная активность представляет собой феномен с более высокой энтропией (более низкой организацией), чем возникающие из неё структуры чувствительности.

Можно с уверенностью говорить лишь о том, что *изоморфизм между сознанием и физикой действует всецело на уровне принципа организации* — и для сознания, и для квантовой реальности характерна динамика низкой энтропии и высокой организации, но на разных уровнях физической реальности. Такая точка зрения согласуется с традицией, идущей от древних цивилизаций, которая утверждает, что между «микрокосмом» человеком и «макрокосмом» существует только взаимное отражение, поскольку каждую из этих сфер организуют одни и те же паттерны. *Изоморфизмы между сознанием и динамикой окружающего физического мира делают нашу жизнь, как говорил Мартин Хайдеггер, в полном смысле слова бытием-в-мире, а не где-то вне его.*

Сознание — это не «механизм», который следует объяснять с точки зрения когнитивной психологии или нейрофизиологии, а *первичная категория* — «*протоматерия*», определяющая уровень анализа, соответствующей психологии. Его существование может стать фундаментальной проблемой для холистической (целостной), теоретико-полевой биологии, но для наук о человеке оно является *контекстом нашего бытия*.

Вот к каким выводам мы пришли. А сейчас сделаем ещё одно обобщение, попытаемся очертить границы исследования, сформулировать те самые начальные условия, о которых мы говорили вначале.

Любая упорядоченность материи, возникшая в пространстве действующих физических законов, определена структурной организацией атомов, имеет свой характерный паттерн организации. Это относится как к живой, так и к неживой материи, будь то атом, молекула, клетка, организм или мозг... Объекты реального мира лишь условно можно назвать структурой. Всё, что мы воспринимаем вокруг как структуру — устойчивое, осязаемое состояние материи, — есть сугубо динамичная картина, индивидуальная в структурном и организационном отношении, результат сложных взаимодействий волновых процессов, протекающих во времени, стоячих волн, переплетённых многочисленными обратными связями в бесконечно широкой полосе частот и т.п. Однако если структуру мы можем описать на языке физики и химии, то об организации такого сложного процесса, имеющего и последственную предысторию, и программу развития событий, у нас представление лишь абстрактное. Такой характеристикой, по мнению некоторых учёных, может служить термин организации — *паттерн организации* — термин, отвечающий многообразию форм упорядочения материи в мироздании и отражающий их индивидуальность: и в структуре, и

в динамике, потенциальные возможности в материальной и духовной сфере, и определённую миссию в конкретных пространственно-временных координатах, и, как следствие, направление эволюции. Конечно, когда мы говорим о живой материи, мы имеем дело с качественно иным уровнем организации, иной степенью упорядоченности. Именно организация определяет неповторимую индивидуальность особи. Более того, индивидуальность свойственна только живой материи: живой организм нельзя повторить, подделать простой заменой атомов и молекул. На страже индивидуальности стоит инстинкт самосохранения – исполнительный механизм сознания. Верхом совершенства такой системы контроля и управления (как результат эволюционного движения) является *иммунная система* живого организма (на уровне неосознанного) и интеллект (на уровне осознанного).

В неживой природе. Атомы и молекулы находятся в непрерывном движении, во взаимосвязи с окружающим миром, имеют свой паттерн организации (отличаясь уровнем) в границах, определяемых физическими законами: законами электродинамики, теории поля, принципом неопределённости, принципом запрета и т.д. Процесс управляется потоком тепла, энергии, следует ему. Любое приращение энергии на данном уровне (например, молекулярном) изменяет уровень организации молекулы (скорость вращения или энергетические состояния) в ту или иную сторону, во взаимосвязи с соседними уровнями организации (атомным, ядерным...). Это может происходить и непрерывно, и дискретно, в различных направлениях: природа слепо следует Законам, и при этом не наблюдаются устойчивые циклы обратных связей, основанные на сравнении и выборе, о чём говорил Гегель.

В живых системах. Обмен энергией и материей со средой происходит постоянно, но при этом поддерживается квазистационарное, термодинамическое состояние, далёкое от теплового равновесия, и качественного изменения паттерна организации в определённом диапазоне воздействий не происходит. Живые организмы поглощают энергию и преобразуют её в двух направлениях: 1) негэнтропийном высвобождении энергии, связанном с поддержанием обмена веществ, и 2) эволюционном структурировании и усложнении. Системы характеризуются наличием устойчивых замкнутых циклов обратной связи. Такое состояние самоограничено в пространстве и времени (жизненный цикл), самовоспроизводимо (наследство, репарации) и самосохраняемо (системы адаптации, гомеостаз, метаболизм, мозг, ЦНС...).

Мы исходим из того, что биофизическая концепция организации живой материи, удовлетворяющая фундаментальным физическим законам, в том числе и второму закону термодинамики, обоснована теп-

рией диссипативных структур И. Пригожина и состоит в том, что зарождение и поддержание жизни возможны лишь в пространственно локализованных «островках» материи, существующих вдали от теплового равновесия за счёт постоянного обмена энергией и материей с резервуаром хаоса.

Общий закон биологии (у Э. Бауэра) сформулирован так: *«Живые системы никогда не находятся в равновесии и функционируют за счёт своей свободной энергии, постоянно совершая работу против навязываемого внешними условиями равновесия».*

Ссылаясь на работы Пригожина, а также Казютинского и Морозова, академик В.П. Казначеев определил, что «живое существо возникло постепенно при негэнтропийном усложнении дисимметричных взаимодействий макромолекулярных косных соединений... Живое существо не может изначально, сразу появиться из каких-то там сингулярных или пессингулярных, пульсирующих или неппульсирующих миров. Прежде оно существует с косным, перерабатывает потоки энергии, постепенно превращаясь в негэнтропийные организации. Вот такую гипотезу, я считаю, можно выдвигать для последующей проверки».

Шри Ауробиндо Г'хош: «...По-видимому, нет никакой причины, вследствие которой Жизнь должна эволюционировать лишь из материальных объектов, а Разум – только из живых форм, если не допустить, что Жизнь уже заключена в материи, а Разум – в Жизни, потому что материя, в сущности, представляет собой форму завуалированной Жизни, а Жизнь – это форма завуалированного Сознания.... Само ментальное Сознание может быть только формой, некоей внешней частью более высоких состояний, лежащих за пределами Разума».

С учётом вышеизложенного феномен жизни следует сформулировать следующим образом.

Жизнь – непрерывный и эволюционирующий физико-химический процесс, протекающий по законам данного пространственно-временного континуума в термодинамически выделенной (вдали от теплового равновесия) системе, организованной в соответствии с наследуемым и имманентно присущим динамичным паттерном, именным сознанием, за счёт постоянного обмена энергией, материей и информацией с окружающей средой.

(Не существует общепринятого определения, аналогичного данному. Это определение и последующие определения феномена сознания, разума... принадлежат автору.)

Именно существующие в природе законы, в данных пространственно-временных условиях, воплощают данную, конкретную форму (паттерн) организации материи, и никакую другую. Структура системы

представляет собой физическое воплощение её организации. Однако, как любая математическая задача может иметь несколько решений, так и *данная (заданная) организация может быть воплощена в структуру множеством разных типов компонентов*. Вот почему так похожи и так непохожи и динозавр, и мамонт, и крокодил, и павлин... Процесс эволюционирует. Изменение условий готовит почву к изменению уровня организации материи. Изменения накапливаются и при достижении некоего порогового значения подталкивают систему к качественным изменениям, что характерно для всех уровней организации. Сформированные и закреплённые уровни (паттерны) организации могут существовать и в изменённых условиях, через ассоциации, дифференциацию или симбиоз... Это вполне соответствует теории «прерывистого равновесия» Стивена Джэй Гулда и Нильса Эдлреджа.

В организации неживой материи (образование сложных молекул, рост кристаллов, гиперциклы...) участвуют все четыре известных взаимодействия, два принципа (Гейзенберга и Паули) и пр. Организация живой материи характеризуется наличием границ, устойчивых петель обратной связи... и трёх «само»: *самоограничения, самопораждения, самосохранения (и, я бы добавил, самосовершенствования)*.

Организация — это не статическая схема (или чертёж), а *динамичный паттерн*, система непрерывного (в течение жизненного цикла) автоматического многоуровневого регулирования, включающая все функции управления и контроля, которые призваны обеспечить состояние устойчивого динамического равновесия в пределах, совместимых с жизнью. Всё это определяет не что иное, как *сознание* живой системы. *Уровень организации — это и есть уровень сознания*.

С точки зрения термодинамической концепции, живые клетки — это завершённые элементы (островки) жизни, выделенные из среды с помощью мембран и снабжённые средствами коммуникации. Каждая клетка организма имеет статус термодинамического анклава (каждая в отдельности) и автономию в рамках органа (системы, организма), к которому они принадлежат. Развязку обеспечивает двойной липидный слой мембран — весьма сложная конструкция, выполняющая многочисленные функции, в т.ч., как мы полагаем, и функции связи. Отсюда вывод.

Клетка (в своих границах) образует *первый термодинамический уровень* и, следовательно, свой уровень организации, включающий свою систему регулирования и адаптации, а значит, и свой уровень сознания.

Орган (в своих границах) образует *второй термодинамический уровень*, свой уровень организации и свой уровень сознания.

Организм (в своих границах) образует третий термодинамический уровень, свой уровень организации и свой уровень сознания.

Далее можно рассматривать организацию популяций, сообществ, планету в целом (см. Гея)... Является ли такая классификация полной? Вероятно, нет. Например, оргanelлы, входящие в состав клеток, также представляют собой термодинамически выделенные объекты. Или как рассматривать многочисленных паразитов в клетках, органах? Каков их вклад в термодинамический баланс?

Живой организм, с точки зрения современной науки, рассматривается как *термодинамически открытая система, пронизываемая потоком материи и энергии и находящаяся в состоянии динамического равновесия, чем фиксируется некий адекватный паттерн организации*; а в целом **живой организм** — *многоуровневая термодинамическая система с различными уровнями организации*.

Такое «подвешенное» состояние, можно предполагать, наилучшим образом отвечает сложности и определённой стабильности на данном этапе порядка и допускает присущее природе стремление к новому порядку и возникновению новой сложности. Понятно, что такое шаткое положение высокоупорядоченной системы в мире хаоса требует, выражаясь техническим языком, весьма непростой системы регулирования по целому набору параметров, зависящих от внешнего и внутреннего мира. Для поддержания чрезвычайно тонкого равновесия Природе пришлось думать о создании мощной многоуровневой системы регулирования и защиты через многочисленные цепи обратной связи.

При этом не следует забывать, что «Божье творение» — Человек был «брошен» в мир, где правит естественный отбор и где основной принцип и поныне: не съешь ты — съедят тебя; главный вопрос всех участников эволюции, как выжить, как защититься? Такого же мнения придерживается и Гюнтер Стент³: «Человеческий мозг создан для выживания». «Наши мозги, — как считает Фрэнсис Крик, — возникли, чтобы иметь дело с каждодневными делами, когда мы были охотниками и собирателями, а перед этим мы были обезьянами».

Сознание — организационный аспект психофизических проявлений

Строгий научный подход в исследовании таких феноменов, как сознание и разум требует наконец-то, спустя тысячелетия абстрактных разговоров, дать чёткое определение предмету исследования для того, чтобы можно было его отличить, выделить, изучить. Только после этого мы будем думать, где его искать, причины и следствия их проявлений. Такой же подход должен иметь место и к другим устоявшимся

категориям, таким как восприятие, понимание, самосознание и т.п. Поэтому что, как сказал Сенека, «если корабль не знает, в какую гавань ему плыть, то ни один ветер не будет ему попутным».

Пол Дэвис, физик: «Сознание — это продукт материи, или, выражаясь точнее, сознание находит своё выражение посредством материи (мозга). Урок, который мы извлекаем из квантовой механики, заключается в том, что материя может достичь конкретного, точно определённого существования только в соединении с сознанием. Ясно: если сознание — скорее паттерн, чем вещество, тогда оно способно принимать различные формы».

Сознание же не только более тонкая, но и более фундаментальная форма материи: в индуистской космогонии именно материя появляется из сознания, а не наоборот. И как сказано в «Ведах», физический мир появляется одновременно как «завуалированное» и «спроецированное» свойство сознания. Новая физика допускает, что сознание — активный фактор, своего рода агент, посредством которого проявляются элементарные частицы, такие как электрон.

Кэрол Драйер уверена, что органы тела обладают присущей им формой ментальности. Нейроиммунологи говорят то же самое о клетках нашей иммунной системы.

Дэвид Бом и др. физики полагают, что даже элементарные частицы обладают такими свойствами... Сознание — это более тонкая форма материи, а основа для его взаимодействия с другими формами материи лежит не на нашем уровне реальности, а в глубинном имплицативном порядке... Сознание и материя — просто различные аспекты одной и той же универсальной основы мироздания.

Ицхак Бенгтов: «Физическое тело — лишь конечный продукт топких информационных полей, формирующих наше тело, а заодно и всю физическую материю».

Брайан Джозефсон, физик, лауреат Нобелевской премии: «Сознание пронизывает материю».

Джеймс Глейк: «Хаос несовместим с редукционизмом. Эта новая наука предъявляет жёсткие требования к устройству мира, а именно когда дело доходит до самых интересных вопросов: о порядке и беспорядке, распаде и созидании, образовании структуры и самой жизни, — во всех этих случаях целое не может быть объяснено через свои составные части».

Существуют сложные законы, управляющие поведением сложных систем, но они не похожи на обычные. Это законы структуры, организации и масштаба, и они просто исчезают, когда мы фиксируем внимание на отдельных составляющих сложной системы...».

Вывод, который мы собираемся сделать, состоит в следующем.

Совершенно очевидно, что термин «сознание», которым мы пользуемся в повседневной жизни, ограниченный главным образом понятием осознания или самосознания, не отражает всей полноты картины сознательных проявлений на различных уровнях организации живой материи. Категория сознания, присущего всему спектру живых существ, видов, сообществ... и миру в целом, должна означать понятие более широкое, более общее и фундаментальное, объяснять соотношение сознания и материи, сознания и разума, мысли, интуиции..., осознаваемых и неосознаваемых функций и т.д. и поэтому, как мы полагаем, должна рассматриваться как некий паттерн организации, полностью предопределяющий и индивидуальность особи, и её способность к существованию в данных пространственно-временных координатах.

Сознание – это «протоматерия», эволюционирующий паттерн организации жизненного цикла (от зарождения до смерти), отвечающий данному пространственно-временному физическому воплощению наследуемого плана – программы и обретенного опыта.

Паттерн организации, в нашем понимании, – это наследуемая, развивающаяся и самосовершенствующаяся система, представляющая собой единство программы, структуры и процесса, имманентно присущая всем живым организмам (животным, растениям, видам, стадам, сообществам...), обеспечивающая адекватную реакцию организма на все факторы окружающей его действительности, с целью создания и сохранения динамического равновесия организма как открытой нелинейной термодинамической системы над хаосом, путём регулирования, адаптации и защиты параметров жизнеобеспечения в пределах, совместимых с жизнью.

Иными словами, сознание – это система, определяющая развитие организма в соответствии с наследуемой программой, и обеспечивающая широкомасштабную корреляцию параметров термодинамически обособленной материи с целостным миром, т.е. регуляторную функцию живого.

Статус феномена сознания – жизненная (или психическая), организованная (неким образом) энергия, абстрактная в нашем представлении, как и любой вид физической энергии, недоступный прямому измерению. Это главный признак биологической сущности всех объектов растительного и животного миров. Функции сознания многогранны в своих проявлениях.

Сознание – это и опыт поколений, и способность к анализу и предвидению, здесь и прошлое, и будущее. «Сознание не только отражает объективный мир, но и творит его». Эта фраза, как ни странно, принадлежит В.И. Ленину, и почти то же, как Вы помните, утверждается в теории Сантьяго. Правда, «вождь» имел в виду то обстоятельство, что

знания, истекающие из сознания, переделывают природу, а также социальный аспект, в то время как современный взгляд имеет в виду неделимость, связность мира — холизм.

У нас нет достаточных научных знаний, а посему и оснований корректно делить сознание на некие условные категории; мы не можем указать, где проходит граница между устоявшимися понятиями, и нет сколько-нибудь существенных признаков, по которым можно было бы сделать это. Кибернетики в разные годы пытались ответить на вопрос, что такое мышление, и всякий раз оказывалось, что данное определение неполно и искать истину надо глубже. Философские категории — это лишь априорные формы упорядочения человеческого опыта.

Поставим вопрос следующим образом: что может быть общего у философских категорий, относящихся к духовной сфере, откуда они истекают, и что их связывает? Насколько это сложно, достаточно сказать, что необъятные по своей сути понятия «души» и «психики» имеют прямое отношение к рассматриваемому вопросу.

Вспомним, что нечто похожее наблюдалось в прошлом в сфере материального. Физическая наука все многочисленные виды взаимодействий, наблюдаемых в природе, в конце концов свела к четырём и признала их ответственными за всю динамику во Вселенной. Трудно было представить, что и эти четыре взаимодействия, столь различные по величине энергии, жёстко связаны некой могучей первопричиной. Потребовалось много времени, усилия великих умов для того, чтобы установить то, что их объединяет, свести эти взаимодействия воедино и, таким образом, подойти к истоку мирового процесса. Этот триумф человеческой мысли получил название теории Великого объединения.

Приведённое выше определение сознания не делает его смысл менее абстрактным; оно остаётся таким же неслышим и неуловимым. Однако, подобно категории энергии в физике, признание сознания как наиболее общего понятия, как паттерн организации, связывающего воедино все категории в духовной сфере, позволяет рассматривать с единой точки зрения все ментальные и подсознательные процессы и явления.

Поэтому будем считать, что *ощущения, восприятие, познание, чувства, память, интеллект, мышление, понимание, осознание... и наконец самосознание* — это все элементы, ступени формирования сознания, его составные части.

По мнению Марсела⁴, *сознание представляет собой самостоятельную когнитивную систему, которая синтезирует, организует и направляет в основном бессознательные процессы в последовательности моментов «образного единства»*. Бессознательные когнитивные процессы можно считать аспектами протосознания, развёртывающегося в явное осознание.

С идеей примата *сознания как организующего принципа ума* в пользу когнитивного бессознательного согласуются некоторые наиболее поразительные экспериментальные данные. Хэбер и Хершенсон⁷ обнаружили, что многократное тахистоскопическое предъявление слов и букв на уровне экспозиции заведомо ниже сознания... приводило к полному и ясному осознанию стимула. Простое повторение бессознательной переработки в конце концов проявляется как *фокальное осознание*.

Судя по всему, «когнитивное бессознательное» можно понимать только как систему, которая по своей природе движется к становлению сознательной, если только ей прямо не предшествует (препятствует). Тогда «бессознательное» становится функционально важным следствием автоматизации процессов, которые первоначально отражались в *осознании*⁸.

Роджер Пенроуз: «Проведение различий между бессознательным и осознающим себя умом — это действительно сложная и тонкая тема... Я считаю слово «сознание» в сущности синонимичным слову «осознание» (хотя, возможно, «осознание» немного пассивнее, чем то, что я понимаю под «сознанием»), в то время как «ум» и «душа» имеют дополнительные оттенки смысла, которые в значительной мере менее отчетливо определены в настоящее время. У нас будет много хлопот с пониманием того, что такое «сознание» само по себе».

Сознание и когнитивное бессознательное представляются двумя сторонами общего процесса становления сознательного. Они представляют собой стадии в процессе выражения. Не может быть никакой бессознательной когнитивной способности, которая не ведёт к сознанию, и никакого сознания, которое не возникает из предыдущих стадий, обычно недоступных полному самоотносительному осознанию. *Когнитивная наука рассматривает сознание как один из своих фундаментальных принципов, а «когнитивное бессознательное» — как его автоматизированное проявление.*

Часто можно прочесть, даже в научной литературе, что эволюционный процесс на определённом этапе определило стремление бактерий или иных микроорганизмов выжить, избежать опасности. А почему им этого хотелось? Откуда такое желание и какова его природа? Бактерии и ряд других микроорганизмов, не имея нервной системы и мозга, чувствуют градиент температуры, концентрации химических элементов, pH, инфракрасное излучение, поляризацию света, магнитные поля и т.п. и действуют адекватно. Практически все растения различают день и ночь, температуру; одни поворачиваются к солнцу, другие к луне... Мир устроен таким образом, что организация самой маленькой бактерии несоизмеримо ближе к человеку, чем набор аминок-

кислот к бактериям. Во всех подобных случаях уже можно говорить о сознании. *Они разумны — эти организационно замкнутые, но открытые потоку энергии и материи, паттерны.*

Что же руководит организмами, лишенными управляющей нервной системы? Биология не даёт ответа на этот вопрос, ограничиваясь констатациями, подобными утверждению, что «чувствительность есть свойство, характерное для живого». В поисках ответа высказывались предположения, что существует некая субстанция — *«эфлюид сознания»*, иначе — психическая энергия, самый малый квант которой, добавленный к частице вещества, делает из неживого живое, одухотворённое, нацеленное на выполнение некой определённой малой задачи и пути её осуществления, т.е. на некую *рабочую программу*. Это предположение именуют *«гипотезой диффузного сознания»*. Сливаясь при усложнении организма, кванты сознания образуют то, что управляет организмом, его *аниму* (лат. — душу), или *процессор* — в современном представлении.

Подобные взгляды развивал немецкий биолог Э. Геккель (1834–1919); в теологической модификации — Г. Лейбниц и Б. Спиноза. Идея состоит в том, что любой организм имеет свой процессор, управляющий его действиями в зависимости от влияния окружающей среды. При объединении организмиков в клетку, а затем клеток в многоклеточный организм их процессоры объединяются в более сложную систему и в итоге образуют процессор организма. Ещё в XIX в. профессор Фурнье де Альб определённо говорил о том, что каждая клетка имеет свой *процессор* и что сумма $25 \cdot 10^{12}$ этих управляющих систем образует процессор человека. Рассуждая подобным образом, учёные склоняются к тому, что разница между живым и неживым, думающим и не думающим — диффузна, проходит где-то на уровне микроскопических объектов, возможно даже отдельных клеток. Такие свойства разума, как способность к анализу и качественному синтезу в зародышевой форме, присутствуют уже в рефлекторном акте живого организма. Это предположение подтверждается фактом усложнения поведения организмов, ещё не имеющих нервной системы, с возрастанием сложности их строения. Оно также даёт объяснение основному свойству всего живого — раздражимости (реакции), а также её производных — *тропизмов, рефлексов* и сложных наследуемых рефлекторных комплексов — *инстинктов*.

По мере развития органов чувств и нервной системы их роль в управлении организмом становится доминирующей. Установленное психологией расслоение интеллекта человека на сознание и подсознание само по себе склоняет чашу весов в пользу существования подобного процессора. Подсознание, как оно сейчас представляется, с его

тайнственными складами информации и подспудным течением интуитивных мыслительных процессов, хорошо подходит на роль процессора. Чувство опасности, беспокойство, ожидание, любопытство... и в конечном счёте знание – важнейшее свойство сознания – призваны обеспечить самосохранение. Знание позволяет лучше видеть опасность, расширяет зону защиты. Большая разница в том, что когда-то наш пращур с целью самозащиты заваливал на ночь вход в пещеру камнем, и в том, что современный человек осмысливает, как защититься (избежать гибели) от возможного столкновения планеты Земля с кометой или астероидом...

И даже стремление человека к гармонии, совершенству – этот высший элемент организации, если разобраться, также берёт начало из инстинкта самосохранения. Чувствовать прекрасное в полной мере может лишь тот, у кого собственная организация, сознание в высшей степени соответствует гармонии законов природы. Красота, как полагают английские учёные, – это врождённое чувство, существующее у ребёнка с самого рождения, и может быть, и раньше. Уродство – физическое или духовное – неразумно. Вспоминаю мудрые слова: *«Можно стоять перед выдающимся произведением искусства и не видеть прекрасного, когда темнота в нас самих».*

Давайте согласимся с тем, что *сознание*, как мы его сейчас понимаем, – это скорее самосознание. А сознательные (осознанные) проявления и поступки, включая рефлексы и инстинкты, функции, переселённые в подсознание и работающие либо в автономном режиме – системы гомеостаза, либо проявляющиеся во сне или в состоянии гипноза, – всё это как раз и есть проявление того, что мы называем *сознанием* (или *психикой*). И если все эти соображения изложить в эволюционной последовательности, поставив вначале рефлексы, а в конце самосознание, всё станет на свои места, и всё это можно будет с полным основанием назвать одним словом – *сознанием* либо *психикой*, – как удобнее. Важное преимущество такого подхода состоит в том, что отпадает необходимость в условных, размытых границах, а также необходимость делить, без должных на то оснований, по уровню сознания на высших и низших. *Рефлексы, инстинкты, восприятие, понимание, мышление... и наконец, самосознание следует понимать как ступени развития либо функции единого по своей сути явления; назовём это сознанием, а соответствующие ему проявления и поступки (от растений до человека) – сознательными. Осознанные проявления – это их высший уровень.*

«Все философские теории, – говорит австралийский философ Дэвид Чалмерс⁷, – описывают только функции – такие как память, вни-

мание, намерение, самоанализ, относящиеся к специфическому процессу в мозгу. Но ни одна из этих теорий не может объяснить, почему эти функции сопровождаются субъективным опытом». Ответ состоит в том, что всё, о чём говорит Чалмерс, это следствие субъективного опыта, вытекает из опыта, формируется опытом. Эти понятия нельзя разделять. Недоразумения начинаются с ответа на вопрос, что мы понимаем под словом «сознание», какой смысл мы в него вкладываем и, главное, где его границы?

А вот мнение философа Томаса Негеля. «Субъективный опыт, — считает он, — это фундаментальный атрибут людей и многих высоко развитых животных. Он, несомненно, имеет место в бесчисленных формах, которые мы даже не можем себе представить, на других планетах и в других солнечных системах во Вселенной. Но независимо от того, как может парьироваться форма, тот факт, что организм вообще имеет сознательный опыт, означает, что в нём есть нечто, что делает его организмом». А это как раз и означает то, что *понятие сознания неотделимо от понятия «организм»; понятия сознательного и живого — неразделимы*. Помните, у Гегеля: *«всё действительное — разумно, всё разумное — действительно»*.

На уровне мельчайших микроорганизмов функциями организованной сознательной деятельности, вероятно, следует считать элементарные замкнутые метаболические циклы, работающие в связке с сенсорами-датчиками разного уровня; на более высоком уровне приобретаются рефлексy, инстинкты, иные формы организации, сознательные функции. Складывается впечатление, что сознательная жизнь берёт начало с момента запуска одной-единственной локально обособленной устойчивой петли обратной связи в термодинамически открытой среде, и сохраняющейся в состоянии динамического равновесия за счёт притока материи и энергии извне. Таким образом, *появление первой самоддерживающейся и самовоспроизводящейся петли обратной связи в термодинамически открытой, локализованной в пространстве-времени системе, способной делать выбор, можно с полным основанием назвать элементом сознательного проявления, поведения — будь то растение или животное*.

В таких системах, по всей видимости, паттерн организации меняется скачкообразно (от аттрактора к аттрактору), порождая качественно новые, функционально завершённые уровни, циклы, а затем и системы регулирования. На определённом этапе развития, очевидно, в более сложном образовании: клетках, нервных узлах, в обособленном мозгу или некоем диффузном мозгу, объединяющем миллионы клеточных процессоров, в результате многократного восприятия повто-

ряющихся событий, возникает и формируется образное восприятие, вырабатываются единичные, узконаправленные, абстрактные и логические операции (отрицания, сравнения и т.д.) с образами, и наконец формируется своеобразный код – язык. Ментальный процессор как система также эволюционирует, меняет свою собственную организацию и, вероятно, также скачкообразно, от аттрактора к аттрактору. В результате возникают устойчивые замкнутые циклы логического мышления и наконец проблески самосознания, которые формируются впоследствии в качественно иную организацию ментальных функций – рождается «Я» с постепенным осознанием (*самосознанием*) своего собственного бытия и всего прочего вокруг. Сознание как бы раздваивается: одна часть «остаётся» с телом, обеспечивая морфофизиологическое существование, где главным центром является подсознание (психика), а другая часть (духовная) развивается, отрывается и функционирует над первой, во взаимосвязи и в конкуренции с ней. Рассудочная деятельность напоминает волпы, захватывающие лишь поверхностные слои великого и глубокого океана бессознательного.

Выход на осознанные функции можно образно сравнить с генерацией электромагнитных волн током, циркулирующим в контуре: волны, излучённые антенной, свободно распространяются в пространстве, «живут своей жизнью», в то время как ток, их создавший, замкнут в «цепях» контура (рис. 9). Это сравнение не покажется Вам слишком упрощённым после того, как Вы ознакомитесь с соображениями, изложенными в гл. 29.

Проявляются проблески самосознания лишь у человеческого детёныша или у детёныша животного (и даже растения) – нельзя сказать определённо. Но и отрицать это нет достаточных оснований. Организация определяет уровень сознания – из этого и следует исходить. Проблески самосознания, надо думать, появляются и у животных – никаких морфофизиологических запретов на это нет. Эти проблески вначале кратковременны, пока они не закреплёны в виде устойчивых гиперциклов ментальной деятельности. В дальнейшем сознание получает многократно ускоренное развитие, выделяется в самостоятельный феномен, который принято величать разумом, рассудком, интеллектом или как-то иначе, и продолжает самосовершенствоваться в противоборстве со своим собственным подсознанием и превратностями мира обитания.

Развивая положения теории Сантьяго, можно утверждать, что функция языка как средства общения – далеко не самое главное. Его роль в эволюции неизмеримо важнее. Становление языка, а затем и образного (абстрактного) мышления позволили многократно повысить эффективность процесса восприятия физической реальности путём

своеобразного кодирования информации о предметах, явлениях и процессах окружающего мира, а затем перейти к ментальным операциям над этими кодами. Освоение языка кодов в виде образов, абстрактных представлений, слов, формул значительно уплотнили емкость «оперативной и долговременной» памяти мыслящего существа, увеличили скорость *процессинга*, что позволило ему уйти далеко вперед в своём развитии, от примитивного различения «да-нет» у простейших тварей до космического мышления у наших современников, охватить ментальным взором всю Вселенную.

С развитием языка, образного восприятия, а затем и абстрактного и логического мышления, сознание изменилось качественно. И не только изменилось, но и выделилось (обособилось); появилась возможность взглянуть на себя со стороны – сформировалось само(сознание). Абстрагировавшись от тела, оставив морфофизиологические функции под-сознанию в режиме «автопилота», самосознание «закрутилось-завертелось» в кругу «собственных проблем», получило простор для саморазвития и самообучения. А поскольку всё это происходит в сфере «нематериальной», без видимых причинно-следственных физических взаимодействий, то и покрыто оно таинственностью. Но суть его измениться не могла. Оно осталось сознанием в своём изначальном смысле, заложенном природой, *формировать, поддерживать, сохранять и воспроизводить жизнь вида* (в соответствии с данным выше определением); неизмеримо возросли его возможности, его мощь.

Высшему уровню сознания, отвечающему за разумное, как принято считать, поведение человека (животного), соответствует в организме иной уровень организации материи (в отличие, скажем, от процесса реализации некоторых подсознательных функций, которым соответствует электрохимический уровень) – электромагнитное поле, создаваемое когерентным движением спинов, сложная интерференционная или голографическая картина, выстеленная удивительным образом в паутину пространства-времени. Процесс не имеет жёсткой (химической) локализации в структуре мозга, так как операции процессинга и динамической памяти осуществляются на квантовом уровне, в то время как долговременная память закреплена на химическом уровне. Вот почему травмы, инсульты «отключают» те или иные функции управления отдельными органами животного (в зависимости от локализации места повреждения), но не отключают высшие функции. Последние отключаются иным способом – внешним воздействием на спиновую динамику протонов и электронов, например электромагнитным полем, ограничением поступления кислорода, являющегося посредником в спиновых процессах, под воздействием наркотика и др. (к этому вопросу мы вернёмся в гл. 29).

Животный мир находится практически всецело во власти природы. А вот человеческое сознание выпало на такую ступень своего развития, что вывело человека из сопласия (гармонии) как с внешним миром, так и с внутренним. И там и здесь последствия плачевные. В первом случае — экологические катастрофы, во втором — системные нарушения (сдвиги) — условия для возникновения всех известных болезней. Эта относительная самостоятельность ведёт к потере единства с природой; рассогласовываются некие каналы связи, частоты резонанса. Выделившееся и относительно бесконтрольно со стороны природы развивающееся самосознание, на фоне термодинамической склонности природы к равновесию — это выглядит «ненормально». Должны быть некие силы, которые как пружина стремятся вернуть систему «к равновесию». И вот уже понадобилась целая система йоги, которая призвана хоть на миг устранить это пренапряжение и приобщить человека к некоему весьма многозначительному и желанному состоянию единства, а на самом деле «временного переживания свободы от человеческого», высвободить его от «человеческой обособленности в то полусонное состояние, которое свойственно миру животной природы. Эта парадоксальная формулировка подчёркивает, что лишь целенаправленно преобразованное состояние способно контактировать с такими «слюями» психической материи, которые гораздо ближе к целостному, первобытному животному состоянию, а может, таковыми и являются»⁸. Йога, как следует из определения, — это сознательно вводимая в обыденную жизнь периодическая флуктуация (в данном контексте — отклонение от обычного хода событий) особого рода. Будучи связанной с полем событий повседневности, она стимулирует самодвижение системы к порядку более высокого уровня устойчивости, в процессе возникновения которого только и может осуществляться спонтанная коммуникация бессознательного с осознанным, — что и является конечной целью йогической практики.

Почему не удаётся обнаружить какую-либо физическую связь между мозгом и сознанием? Эксперименты с хирургическим лечением нейропсихических заболеваний, в частности эпилепсии, выявили много неожиданного. Высшие функции сознания, такие как мышление, понимание, самосознание и др., нельзя разделить скальпелем, как нельзя разделить полюса магнита на северный и южный, как нельзя уничтожить полное изображение на голограмме, сколько бы мы ни делили её на части. Части мозга в этом отношении сохраняют функции целого. Эксперименты физиолога Б. Котляра и его коллег из МГУ им. М.В. Ломоносова подтверждают, что мозг работает как единое целое и нет нейронов, которые бы не реагировали на события в других частях

мозга. В нём постоянно формируются так называемые функциональные состояния – сети или ансамбли нейронов, замкнутых между собой особым, каждый раз новым образом. Это можно понять, если предположить следующее.

Сознание – это процесс, организация, имеющая на вооружении и фантастический по своим возможностям компьютер, и непостижимое программное обеспечение (системное и рабочее). Сознание неотделимо от самого элементарного изменения в состоянии и структуре организма, его органа или клетки в результате контакта или взаимодействия, обмена энергией или информацией, даже если результатом такого взаимодействия стало *изменение направления хотя бы одного спина ядра (или электрона)*. Сознательный опыт берёт начало с первого акта различения и выбора. Каждый акт выбора – элемент сознания.

Через различение и выбор возможных состояний рождается живая материя, а сам процесс закрепляется в виде сознательного опыта как конфигурация упорядоченных отношений. Непрерывный выбор в тисках действующих законов, предысторий и случайностей ведёт к формированию материи – квазистойчивых состояний в границах данного пространственно-временного континуума. Выбор «да-нет» – это движение от вероятностного мира к реальному.

«Да-нет» – значение этого выбора столь велико, что возникает крамольная мысль: не то ли это «Слово», о котором говорится в Священном Писании, *«В начале было Слово, и слово было у Бога, и слово было Бог»*. Таким словом мог быть выбор «да-нет» – начало возникновения реальности из вероятности, воплощение. *«И Слово стало плотью и обитало с нами, полное благодати и истины»* – сказано далее в Писании. «0 или 1» – «Первое слово», с которого начинается естественный «машинный код» природы, кодирующий и структуру материи, и в целом паттерн организации. *Возможность осмысленного выбора, неразрывно связанного с возникновением в природе живой материи, явилось мощной движущей силой, ускорителем эволюции.*

С точки зрения Каббалы, все природные процессы имеют волновой характер, и только свойство наблюдателя делает их дискретными. Иначе говоря, реальность формируется в информационном поле вокруг наблюдателя в соответствии с его внутренними свойствами. С этой позиции становятся объяснимыми многие явления окружающего нас мира, включая самые странные, такие как ПНЮ, призраки и полтергейст...

Каббала утверждает, что прошлое (вопреки теории Хью Эверетта) неизменно. Прошлое всегда одновариантно, это застывший паттерн

организации, лишённый возможности выбора, в то время как будущее многовариантно и динамично. Оскар Уайльд, английский писатель, подметил эту фундаментальную закономерность мироздания и выразил её весьма вразумительно: *«Никаких божитств не хватит для того, чтобы изменить своё прошлое»*. Будущее же полностью зависит от самого человека, но только в том случае, если он находится в контакте с высшим информационным слоем. А нам, как давно подметили философы, суждено находиться в «вечном настоящем».

Обратимся к квантовой механике. Стратегия частицы — её волновая функция. Она определяет сознание частицы и является результатом связи с известной информацией о мире. В этом смысле вся материя обладает сознанием. Атом, бактерия, камень, цветок, мотыльк... как воплощение определённой сути — «построены» на сознании. Мы знаем, что в этих предметах нет ничего застывшего: всё есть движение, рост, развитие, — но движение не хаотичное, а подчинённое некой единой идее, плану и программе, несущее и сохраняющее в определённых пространственно-временных координатах свой паттерн организации, однозначно определяющий его макроскопические свойства и его место в окружающем мире.

На языке квантовой механики только декогеренция (коллапс) волновой функции утверждает реальность, ведёт к проявлению (рождению) классического мира из квантового.

Далее мы утверждаем, что нет никакой отдельной субстанции или феномена разума, интеллекта...

Разум есть качество сознания, его мощност

Гилберт Райл — английский философ (автор термина «призрак в машине» — шутки в адрес дуализма): *«Разум — это свойство материи, и только прослеживая замысловатые преломления материи в мозгу, можно объяснить сознание»*⁹.

Кендес Перт: «Я больше не могу проводить чёткое разграничение между мозгом и телом».

«В вызывающем много споров вопросе о соотношении сознания и разума я свожу последний к первому» — таково мнение профессора психологии университета Брока в Онтарио Гарри Хапта¹⁰.

Роджер Пенроуз: «Интеллект является вторичным по отношению к вопросу о феномене сознания. Едва ли я поверю в то, что настоящий интеллект мог бы действительно существовать, когда бы его не сопровождало сознание».

В соответствии с нашим представлением о сознании как паттерне организации разум мы рассматриваем как категорию, характери-

зующую качество сознания, его мощность. Термин «мощность» здесь следует понимать не в узком, количественном смысле, как скорость превращения энергии в работу, а, скорее, как меру способности источника энергии (или системы в целом) совершать работу — простую и сложную; меру способности данного сознания (организации) реализовать свои возможности. Здесь можно условно выделить *статическую* (потенциальную) составляющую — как «возможность» разума и *динамическую* (кинетическую) составляющую — как «способность» разума. В первом случае мы имеем в виду некий уровень физического и духовного развития (совершенства) — то, что обычно принято называть культурой и что определяет возможности, заложенные в организации индивидуума. Во втором — имеет смысл термин «способность» вкупе с интенсивностью, т.е. скорость изменения параметров, что определяет различную скорость осуществления сознательных функций, реализации возможности и получения результата при прочих равных условиях (возможностях).

При таком подходе выявляется активная роль категории «культура». Вот почему **Бальтасар Грасиан**, классик испанской литературы, почти 500 лет назад разделил человеческую сущность на «натуру» и «культуру». Наш жизненный опыт подсказывает, что мы сильно недооцениваем значение культуры в жизни людей, общества и всей природы. О культуре можно говорить много, но это не является темой нашего повествования. Скажем только, что недостаток физической и духовной культуры катастрофически влияет на эволюционный процесс.

Термин *сила разума* имеет смысл как причина, которая приводит в действие инстинкты, рефлексы, порождает интуицию и наконец стремление к знанию, а возможно, и телепатические, экстрасенсорные и иные проявления.

Мысль — это продукт (результат) работы сознания. Мысль, следовательно продуцируемая сознанием, на выходе человеческого «мозга-компьютера» — всегда одна, какой бы мощью он ни обладал. Мысли следуют одна за другой; здесь мы имеем дело с некой одномерностью, с последовательным интерфейсом, хотя решение по каждому вопросу, формируемое в виде возникающей мысли, принимает сложная логическая схема-процессор, опрашивающая огромные массивы логических элементов — квантовых триггеров. Наши мысли (их красота или грязь) в полной мере соответствуют уровню нашего сознания.

Самосознание — это также продукт работы сознания, однако это скорее особое состояние «сознания», качественно иной (возможно, высший) его уровень. Его формирование весьма таинственно и далеко от понимания, но нет оснований отделять этот процесс от материальной сути.

Интуиция (предвидение, озарение...) – это результат работы сознания в экстремальной ситуации, характерной для высшего напряжения жизненных и ментальных интересов индивидуума, когда независимо от его желания эффективно активизируются различные подсознательные функции сознания, подготовленного предшествующими событиями для решения данной задачи.

Сны – это проявление тех же процессов, с той лишь разницей, что во время сна сознание переводится в другой режим работы, организм по многим параметрам отключён от внешнего мира.

Однако основным продуктом работы сознания являются **сигналы автоматического регулирования**: команды исполнительным системам, определяющие работу и поведение всех систем и органов организма в целом.

Сделаем одно замечание. Работа сознания включает в себя многие функции, выполняемые рукотворным компьютером, но ни в коем случае не сводится лишь к компьютерной модели. В настоящее время пришло убеждение, что компьютер – это всегда машина, и она никогда не сможет вобрать в себя человеческий менталитет. Компьютерная эйфория прошла, несмотря на то, что мощности и возможности компьютерной техники постоянно растут, и уже маркируются отдельные узлы квантового компьютера. Если это так, верно будет и обратное утверждение, что никакими компьютерными (машинными) моделями нельзя описать этот сугубо «человеческий» феномен – сознание, а значит, и разум. Почти всё можно отобразить в виде единиц и нулей Булевой «азбуки», но нельзя передать чувства и эмоции, впечатления, красоту и гармонию, вдохновение... Может быть, поэтому существует убеждение, что как бы мы ни опускались вглубь материи (яплоть до квантовых эффектов и планковских размеров), мы будем только усовершенствовать «машину» и ничего не добавим к пониманию сознания.

Другое дело, что многие образы и целые паттерны в сознании человека посредством подключения неких, не обнаруженных до сих пор «резонаторов» приобретают эмоциональную окраску. Здесь речь может идти и об электрохимическом уровне, синхронном возбуждении и резонансных явлениях в структуре клеток, мембран, спиновой динамике... (к этому вопросу мы вернёмся в заключительных главах книги). Чувствам свойственны резонансные качества. Спектр таких аккордов настолько сложен и индивидуален, что воспроизвести его как-то искусственно вряд ли возможно. Учёные ищут некие органические медиаторы, функции которых как раз и заключаются в коммутации подобных эффектов. Возможно, скоро, считает Гюнтер Стент, мы сможем «направлять определённые электрические входные сигналы» в мозг и получать синтетические ощущения, чувства, эмоции... Смерть

ные люди смогут жить как боги, без печали в сердце и вдали от горя, пока их центры удовольствий правильно подключены.

Имеются любопытные сведения о том, что обнаружены особые молекулы – пептиды (их свыше 70), которые неким образом связывают воедино нервную, эндокринную и иммунную системы. Пептиды, как полагают, и оказываются биологическим проявлением эмоций, играют важную роль в координирующей роли иммунной системы; они связывают и объединяют ментальную, эмоциональную и биологическую деятельность. Указывается, что иммунная система сопряжена с окружающей средой. Если это так, тогда становится понятным, почему страх – большой грех, а путь к сердцу лежит через желудок (*шутка*).

Универсальной ячейкой жизни (элементарной основой жизни) является *клетка*. В клетке особый «микромир», он сохраняется почти неизменным при любых изменениях окружающей среды. Если клетку дробить, как это делают исследователи, то отдельные клеточные системы ещё будут сохранять свои функции, порой сложные и многообразные, но то, что присуще жизни как явлению, безвозвратно теряется. *Клетка* – мощная информационная система, с которой вряд ли могут состязаться современные электронно-вычислительные комплексы. Она работает по единой, согласованной программе, где все процессы взаимосвязанны, взаимозависимы, строго фиксированы в пространстве и времени. Непрерывное движение, бесконечные потоки веществ – причем «без аварий и дорожных происшествий» – это и есть основа тех процессов жизнедеятельности, которые не перестают поражать наше воображение.

Роль клетки в формировании организмов и её уникальные свойства наводят на мысль о необходимости рассмотрения и выделения некоего характерного уровня – **клеточного сознания**, характерного для растений и игравшего главную роль на начальных стадиях формирования жизни. История с динозаврами и их сородичами представляется иногда как «тупиковый» путь развития цивилизации. Я бы сказал так: *тела много, а мозгов мало*, т.е. «сехали» на одном клеточном сознании. Дальше эволюция пошла по пути цефализации – развития мозга и ЦНС. Рудимент клеточного сознания в разной степени присутствует у всех современных организмов. Иногда мы говорим, что опасность чувствуем спиной.

Общепризнанный подход к пониманию формирования организма состоит в том, что из одной внешне недифференцированной клетки (зиготы) в результате упорядоченной последовательности изменений образуется многоклеточный организм, способный к самостоятельному существованию. Зародышевое развитие в целом определяется наследственным аппаратом клеток. Отдельные гены кодируют строение белков, ко-

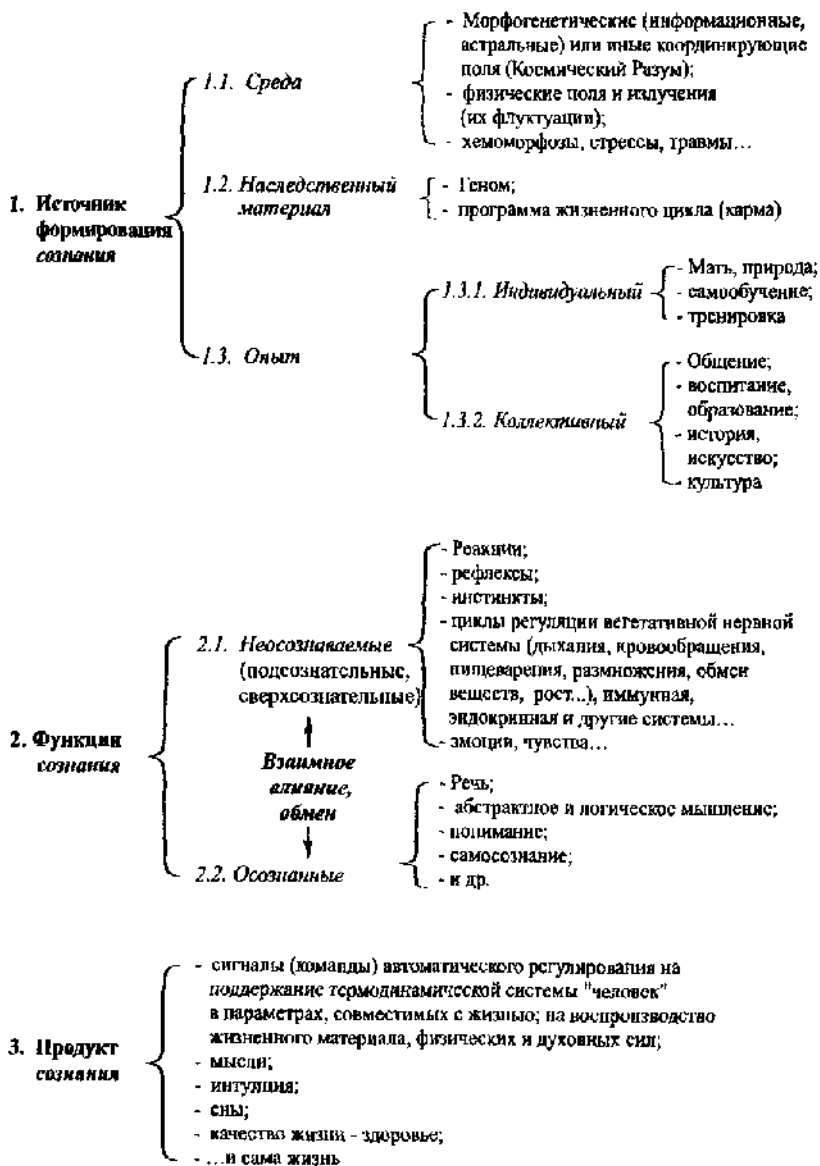
торию, в свою очередь, определяют возникновение всех признаков организма и весь процесс зародышевого развития. В процессе матричного синтеза генетических программ неизбежно возникают ошибки копирования (мутации). Часть мутаций корректируется путём репликаций, остальные дают материал для естественного отбора, так как ведут либо к усложнению, усовершенствованию организмов, либо к регрессу, упрощению их организации. Таким образом, сама сущность жизни как самовоспроизводящегося процесса является предпосылкой эволюции.

Клетки зародыша получают при делении полный набор генов, но в каждой ткани функционирует только часть из них, определяющая синтез специфических для данной ткани белков. Функция генов осуществляется ещё в предзародышнем развитии, она определяет возникновение структур яйца, а также синтез белка на ранней стадии. Роль многих генов и механизмы, определяющие активацию конкретных генов в развитии, пока неизвестны.

Дифференциация клеток, формирование органов, а затем и автономных систем регуляции и контроля происходят в соответствии с неким планом. Не похоже, чтобы был один дирижёр, как в оркестре. Здесь, скорее, действует некое коллективное сознание. И так до тех пор, пока не организуются специализированные связи, нервная система, гипоталамус, гипоталамус и наконец целиком мозг... Постепенно функции управления отдельными системами автоматизируются и переходят в подчинение центральной нервной системе и мозгу.

Жизнеутверждающий, одухотворяющий принцип, заложенный в растениях и животных, микроорганизмах, наделяющий их сознательным избирательным ответом на внешнее воздействие, а у высших животных — чувствами, эмоциями и наконец интеллектом, тем самым поднимающий живое над хаосом неживой, бесчувственной природы, берёт начало не с генома (как считалось до недавнего времени), а с более глубокого, более уточнённого уровня организации материи. В различные периоды истории он получал названия: душа, дух, абсолютная идея, тонкие поля, электрический аттрактор, морфогенетические поля, биополе, аура и т.п. Геном — наследственный аппарат клетки (ДНК) — не есть первопричина сознательных проявлений, паттерн организации, в точности соответствующий данному уровню воплощения наследуемого опыта в особи данного вида, — по сути своей это лишь специализированный контроллер сложного устройства, выполняющий строго определённые биохимические функции по команде (программе) с более высокого уровня организации, следы которого современные учёные ищут в клеточных сетях, морфогенетических и иных «тонких» полях...

Приведённая ниже схема наглядно обобщает суть нашего разговора.



1. За всю обозримую историю неизвестны случаи рождения живых особей, кроме как из наследственного материала (семена, спор, клеток...). «Нет ничего без семян» — сделал в своё время вывод Парацельс. Гибнет семя — гибнет вся жизнь. Форма размножения может быть разной, но источником продолжения жизни служит всегда семя.

2. Если перевести информацию, заключённую в геноме одной клетки, в форму, кодирующую буквы английского алфавита, то выяснится, что в клетке заключена информация, равная 1000 томов книг. (Мыслимо ли это для какой угодно случайности?)

3. Принцип кодирования информации в ДНК — один и тот же для всего живого. Один принцип дифференциации клеток. Все появляющиеся на свет клетки имеют одинаковый комплект наследственной информации, записанной в ДНК, но развиваются клетки в пущем для организма направлении (специализируются) путём активации соответствующих генов, несомненно, по команде.

Нечто подобное, но на другом уровне, мы наблюдаем, к примеру, у пчёл. Дифференциация особей по их назначению в пчелиной семье (матка, трутни, рабочие пчёлы), вне всякого сомнения, запрограммирована.

В обоснование тезиса о существовании наследуемого программно-го обеспечения приведём следующие доводы:

4. При развитии организма постепенно, шаг за шагом, командные функции управления вновь формирующимися органами и системами переключаются на ЦНС, гипофиз, гипоталамус, мозг (без команды здесь не обойтись!).

5. Существует огромный резерв (неиспользуемые гены) в геноме. Для чего? Какой команды они ожидают? Изредка, когда отдельные люди попадают в экстремальные ситуации (травмы, электрические удары, действие электромагнитных полей и др.), у них открываются феноменальные способности, сразу, скачком, без всякой эволюции! (О чем это говорит?)

6. Объём имеющихся в распоряжении человечества знаний не позволяет нам утверждать, что возникновение человека или любой другой формы интеллектуальной жизни на Земле было неизбежно. Сама природа разума такая же, как природа жизни.

Дэниэль Деннет, философ из университета Туфтса, в своей книге «Объяснение сознания» (1992 г.) утверждает, что сознание — в том смысле, что мы обладаем единым «Эго». — было иллюзией, возникшей из взаимодействия многих «субпрограмм», которые с помощью приборов прогнали через мозг.

Сопоставляя многочисленные факты, приходишь к мысли, что помимо генетически обусловленных причин, врождённых факторов, есть иные, которые в определённой степени программируют нашу жизнедеятельность. Получается, в общем, так, что во многом (!) наши поступки, успехи и неудачи, черты характера и привычки, наше здоровье и болезни, сколько нам жить и какой смертью умереть — предначертаны.

В Библии мы находим слова царя Соломона: *«У каждого есть свой час и всё, что происходит на Земле, имеет свой час на небе: время для рождения и время для смерти, время сажать и время убирать плоды».*

Похоже на то, что *место (масштаб мироздания) и время (самый загадочный Принцип) определяют однозначно нашу настоящую суть в этом мире.*

Вот только знать бы, где находится «ключ» к сейфу, где хранится наша судьба, карма или, проще говоря, рабочая программа. Значит, и «на сворачивание программы» жизни команда должна быть где-то в клетке. В ней, в яйцеклетке, как смерть Кашея, вся наша судьба — начало и конец. Удивительным образом эта древняя сказка отражает нашу реальность.

Допущение существования некоего наследуемого программного обеспечения предполагает и существование «полей разума» — глобального Космического сознания (разума). Астрофизик профессор Фред Хойл подозревал, что жизнь и вся Вселенная должны разворачиваться в соответствии с каким-то космическим планом. «Люди — всего лишь пешки в огромной игре, проводимой чуждым нам разумом, контролирующим каждый шаг человечества. Этот чуждый нам разум происходит из другой Вселенной с пятью измерениями, его законы физики и химии полностью отличаются от наших. Он научился раздвигать барьеры времени и пространства, ограничивающие нас. Эти сверхразумные сущности настолько отличаются от нас, что представляется совершенно невозможным понять или описать их человеческими понятиями. Похоже, что эти сущности полностью лишены таких физических ограничений, как тела, и больше похожи на чистый разум. Они достигают любой точки Вселенной в считанные мгновения. Эти сущности находятся повсюду — на небе, в море, на земле... Они находятся здесь вescётное количество сезонов и, возможно, контролируют эволюцию *Homo sapiens*». Вселенная, по его мнению, это «очевидная игра, исход которой предreshён. Всем руководит Космический Разум, Бог».

Наличие электрических, магнитных, электромагнитных полей ни у кого сегодня не вызывает сомнений. В их существовании нетрудно убедиться.

То же самое можно сказать и о присутствии неких гравитационных полей. Можно понять также, хотя и требуется подключение дополнительных извилин, существование некоего поля времени. Проявляется стрела времени в биологических, психофизических и космических процессах.

Доказано теоретически и установлено экспериментально присутствие в мире поля реликтового излучения с непонятной пока ролью в мироздании, а также нейтринного поля. И наконец, загадочный физический вакуум. Во всех этих случаях мы имеем дело с проявлением фундаментальных сущностей.

Загадочными остаются проявления некоего *Вселенского Разума*, вечных, всеобъемлющих и неотвратимых законов Природы, явно или неявно присутствующих во всём, порой спрятанных в хаосе событий и явлений, но тем не менее властно направляющих ход эволюции к весьма загадочной Цели. В таком контексте гипотеза существования *поля Разума* не выглядит абсурдной.

Джованни Домсико: «Я не вижу, каким образом можно избежать принятия первого ума... Стрелы мира и растений, и животных достаточно и с избытком свидетельствуют о существовании этой первой силы, которую мы именует Богом».

Многие биологи убеждены в существовании, в дополнение к естественному отбору, некой силы, генерирующей порядок, которая нейтрализует всеобщее движение к термодинамической похожести. В XX в. эту точку зрения, называемую рациональной морфологией, поддерживали Д'Арси Вентворт Томпсон, Вильям Батесон, Брайан Гудвин. Идея витализма была недавно возрождена в более изысканной форме Рупертом Шелдрейком, который, как мы упоминали, постулирует существование нематериальных морфогенетических («генерирующих форму») полей как казуальных посредников развития и поддержания биологических форм.

И нельзя не задуматься над тем, что в каждом серьёзном «строительном» проекте, коим, несомненно, является живой организм, должна существовать система привязки, некая система пространственно-временных координат. Не такая ли виртуальная система координат возводится в клетке из *микротубул* (микротрабекул) — органических волноводов — которая всегда на шаг предшествует материализации плана, формированию организма от клетки к клетке. А по мере завершения строительства распадается, и по этой причине восстановление (репарация) повреждённых органов становится невозможным.

Не вызывает сомнения, что любой организм в своём развитии руководствуется неким биологическим планом и привязкой. На эту роль,

пока безуспешно, претендуют астральные поля, аура, биополе, М-поля Шелдрейка и т.п., а в последнее время — сеть клеточных микротубул, микротрабекул и, наконец, *эмбриональные стволовые клетки*. Они заслуживают того, чтобы сказать о них несколько слов.

Удивительные свойства стволовых клеток поражают; их внедрение в повреждённые органы вызывает чудодейственное восстановление повреждённых тканей, сосудов, органов. Если предположить, что именно стволовым клеткам отведена некая важная роль в координации роста и развития организма, то сценарий развития событий может выглядеть следующим образом. С момента оплодотворения в эмбрионе начинают интенсивно вырабатываться стволовые клетки. Максимум их производства, в процентном отношении, у плода ребёнка (ими особенно обогащены пуповина, послед...), а затем, по мере роста и развития организма, уменьшается, идёт на спад. Их прямое назначение в этот период — строительство организма. Примерно к двадцати годам у человека количество стволовых клеток в организме стабилизируется на незначительном уровне. Они продуцируются, главным образом, костным мозгом; их назначение — заживление травм, повреждённых тканей, костей, сосудов. Их «мощности» уже не хватает для восстановления у организмов ампутированных конечностей. Исключение природой сделано для отдельных тварей: земноводных, червей и т.п.

Стволовые клетки — это скорее промежуточный высокоорганизованный клеточный материал, медиатор, роль которого в формировании организма велика и до конца не понята. Здесь следует искать весьма (!) вероятную и непосредственную связь с запуском «бессмертных» раковых клеток... их универсальную роль в развитии организма на этапе, предшествующем дифференциации клеток, на роль каузальных посредников развития и поддержания форм. Весь вопрос в том, откуда поступают команды на запуск, остановку или сбой?

Вот такое развитие и воплощение получает сегодня идея астральных полей.

«Феномен сознания есть нечто, что нельзя объяснить, оставаясь в рамках классических представлений», к такому выводу пришёл Роджер Пенроуз. Сущность его «может корениться в необычных и удивительных особенностях физических законов, управляющих нашим миром». Разум должен черпать силу из какого-то более утончённого явления, возможно, имеющего отношение к квантовой механике, — квантовая механика понимает мир целостным и взаимосвязанным; на всех стадиях развития и существования связи организма с внешним миром неразрывны. *«Сознание представляется мне таким важным*

явлением, что я просто не могу поверить в возможность его «случайного» возникновения... Только сознание могло вызвать предполагаемую «теоретическую» вселенную к жизни!»

Стюарт Кауфман считает, что одна случайность не могла создать жизнь; у нашего космоса должна быть где-то скрытая некая фундаментальная тенденция генерирования порядка.

Концепция единого сознания

Итак, в проблеме мироздания в научном и философском плане самыми интересными и загадочными остаются следующие вопросы:

Где грань живого и неживого? В чём заключаются качественные изменения (скачок) в состоянии материи (физических параметров, законов) при переходе от неживого к живому? На каких физических принципах зиждется гармония материи и духа? Что такое сознание и разум вообще, с какой меркой к ним можно подойти?

Поиск этого уровня организации материи составляет квинтэссенцию современного научного знания потому, что именно здесь обрывается причинно-следственная связь событий, а наши теоретические устремления к познанию этих глубинных источников жизни остановлены серьёзным препятствием — «стеной» *относительности, неопределённости, дополнительности и нелинейности*...

Эрвин Шрёдингер в своей книге *«Что такое жизнь?»* (1944 г.) утверждает, что «мы уже достаточно много знаем о материальной основе жизни, чтобы с уверенностью утверждать, что сегодняшние законы физики не могут описать это явление».

Недостатка в гипотезах и теориях нет. И тем не менее следует признать, что, имея в основании многовековую философию, следуя ей, учёным на пороге третьего тысячелетия не удалось найти ответы на эти основополагающие вопросы естествознания. Вывод может быть один: мы имеем дело с принципиальными заблуждениями.

Многовековой традицией человечества утвердилось представление о существовании бестелесной, животворной, сознательной души (духа, «психе», сил небесных...), ведущей, направляющей, одухотворяющей жизнь, эволюцию. Доказательства науки не обнаружила, выделить и зарегистрировать физическими средствами не удалось. Не обнаружены ни причинно-следственные связи этих явлений, ни точки соприкосновения в обозримом физическом пространстве-времени. Объединяет их только вера и религия.

Философские и религиозные концепции по проблеме души, сознания, разума с учётом современных представлений могут быть обобщё-

ны следующим образом. (Приведённые ниже формулировки не претендуют на полноту и оригинальность изложения.)

К феномену души, сознания могут иметь отношение:

1. Нечто самостоятельное и нематериальное, мыслящий атрибут Единой Субстанции: Бога, Природы – душа, Anima Mundi, Логос, Брахман, Пуруша..., бессмертные врождённые идеи Платона, Абсолютная Идея Гегеля, монады Лейбница, энтелехия Дриша, флюид сознания Геккеля...

2. Структурированные поля-программы:

а) неустановленной природы: толкие (астральные) поля, эфир, электрический архитектор (Х. Берр); биополе; морфогенетические поля¹¹ (Р. Шелдрейк), информационное поле...

б) волновые структуры (паттерны) в режиме интерференции волн: стоячие волны, пилотные волны (Д. Бом), голограммы (А. Гуревич, В. Инюшин, К. Прибрам...); магнитоспиновые эффе́кты...

3. Явления, имманентно присущие самому объекту живой природы (их сообществам), инструмент самоорганизации, организационный аспект, динамический паттерн, программируемый квантовый био-процессор (сервер), сформированный на базе всех процессоров структурных компонентов особи, организма...

Принимая во внимание, что:

- существует представление о мире как едином, взаимосвязанном, целостном и рациональном явлении, оперирующем максимально ограниченным количеством исходных элементов, процессов, взаимодействий;

- всеобщие физические законы определяют материальную структуру и процессы в мироздании и выполняются неукоснительно в границах мироздания, различающихся величиной 10^{24} . Чьих рук это дело, неясно;

- законы мироздания не допускают разрыва причинно-следственных связей – главного организационного Принципа природы;

- существует доказательство квантовой нелокальности или мгновенной коммуникации в мироздании (опыты Аспека и др.);

- наблюдается структурно-устойчивый характер развития каждого организма, пространственно-временная привязка его частей, безошибочное управление дифференциацией и специализацией. Морфогенез требует теоретического разъяснения;

- в целом наблюдается направленное продвижение от простого к сложному в противодействии второму закону термодинамики;

• мироустройству свойственна высокая упорядоченность, симметрия и гармония, наблюдаемая на всех уровнях, начиная с удивительно упорядоченных ядерных конфигураций, атомно-молекулярных структур и кончая... матричной структурой Вселенной, венцом чего, однако, является удивительный ко всем отношениям феномен жизни. Это указывает на единство, взаимозависимость и целостность нашего мира, на присущую мироустройству исключительную организованность и в конечном счёте на наличие некоего глобального сознания... —

...можно сделать вывод, что исторически существующие в нашем представлении квазисамостоятельные атрибуты — материя и дух неразрывно связаны, между ними должна существовать глубокая причинно-следственная связь, одно должно следовать другому или одно должно характеризовать другое. В моём представлении — физика и материалиста (правда, неортодоксального!) — ответы на эти вопросы лежат в плоскости организации материи. Сопершению понятно, что нет никакой возможности разделить материальное и духовное, тело и сознание, а значит, вопрос, что первично: материя или сознание — действительно не имеет смысла. Вывод напрашивается один: именно некое Разумное Начало (глобальное Сознание) — через неукоснительно исполняемые физические законы направляет эволюцию, проявляется в упорядочении неживой материи и в способности живой — к различению, целесообразному выбору, делает бездушный атомно-молекулярный конгломерат в нашем представлении живым образованием, существом, организмом, особью.

Глобальное Космическое Сознание (Душа, Anima Mundi, Логос, Брахман, Пуруша, Абсолютная Идея...) материализуется как сложный волновой процесс в неимоверно широком диапазоне частот (вибраций), определяя сущность каждого атома, молекулы неживой природы. Всё, что пассивно следует этим законам, относится к неживой материи (природе). В процессе эволюции из этих упорядоченных структур, через способность к различению, выбору формируются автономные, замкнутые, самоподдерживающие биохимические циклы, которые затем через кажущуюся самоорганизацию эволюционируют в живые существа, в которых можно усмотреть сознательное, в обычном понимании этого слова, начало. «Онтогенетическое» сознание каждой особи развивается, усложняется и функционирует как индивидуальность, проходя различные уровни и стадии, вплоть до понимания собственного «Я» (самосознания), а затем и самой идеи породившего их Глобального Сознания. Всё это происходит в информационном и энергетическом поле Глобального Сознания; жизнь как явление предполагает неразрывную с ним связь.

Вырисовывается следующая концепция мироустройства.

Концепция мироздания

В основе всех проявлений природы заложено абсолютное, духовное и Разумное Начало.

Сознание рассматривается с единой точки зрения – как всеобщий организационный аспект материи.

Взгляд на сознание как на организационный аспект материи даёт объяснение основ мироздания и его эволюции с единых позиций для всех физических, духовных, сознательных и психических проявлений, что в более полной мере отвечает человеческому опыту. Мир – это поток событий, а не совокупность структур. Сознание – это абстрактное представление единой динамической системы (паттерна) процессов (физических, ментальных, духовных), взаимосвязанных одной идеей и направленных на формирование и поддержание термодинамически выделенных материальных образований, различной степени упорядоченности и сложности в данных пространственно-временных (и иных) измерениях.

Уровни сознания:

1. Глобальное Космическое Сознание (Anima Mundi, Логос, Брахман, Пуруша, Абсолютная Идея, монады, энтелехия и т.п.).

Проявляется:

- в физических и духовных законах мироздания,
- высокой упорядоченности неживой и живой материи Вселенной,
- в наблюдаемых магических величинах, соотношениях, золотых сечениях, фундаментальных константах (числах, углах, матрицах, фракталах...).

Научный поиск:

- в виде структурированных астральных, морфогенетических, информационных и иных «тонких» полей.

Физические и духовные законы мироздания суть проявление глобального Космического Сознания. Стивен Хокинг называет законы природы Божественным разумом. В русле этих законов направляется и поддерживается структурная упорядоченность материи (атомно-молекулярное устройство) и её движение. Всё, что пассивно следует этим законам, относится к неживой материи.

Человеческая душа и тело образуют общность, связанную с окружающим миром, – примерно так рассуждал Пифагор две с половиной тысяч лет тому назад. Формирование и управление осуществляется космическим сознанием по принципу божественной гармонии. Материальный мир является лишь видимой частью космических форм и энергий. Всё живое следует закону вечного возрождения. В гармонии души и тела – лучшая терапия.

Теолог Поль Тиллих заметил как-то, что среди всех учёных только физики способны употреблять слово «Бог» без смущения. Верит физик во что-нибудь или является атеистом, он неизбежно прибегает к этой метафоре, когда говорит об окончательных законах, как о проявлении Божественного разума...

2. Автономное (онтогенетическое) сознание каждой живой сущности (особи).

Проявляется:

- как динамичный, эволюционирующий паттерн организации, определяющий формирование, развитие организма в данных пространственно-временных измерениях, в соответствии с наследуемой программой, и обеспечивающий широкомасштабную автоматическую корреляцию параметров термодинамически обособленной материи с целостным миром в пределах, совместимых с жизнью,

- как способность молекулярных образований к различению, выбору, самоограничению, самосохранению, самовоспроизводству и самосовершенствованию через формирование индивидуальности, рефлексов, инстинктов, речи, логического и абстрактного мышления, знания и, наконец, самосознания...

Научный поиск:

- изучение функций сознания и подсознания, связи между ними и внешним миром.

3. Коллективное (филогенетическое) сознание живой материи.

Проявляется:

- в общности строения органов и систем организмов, видов, популяций...

- в направленной эволюции живых систем.

Научный поиск:

- в виде структурированных физических полей, отличающихся от вышеуказанных тонких полей, возможно, частотой и типом колебаний (вибраций).

Многочисленные симбиозы между обитателями нашей экосистемы Земля: видами животных, растений и грибов, основывающиеся с большой долей вероятности на телеспатическом обмене информацией и образами поведения, их целевая общность предполагают такой интеллект, что в сравнении с ним все системное мышление и действия человека являются в высшей степени незначительным отблеском – так характеризовал Эйнштейн изобретательность эволюции.

Формула сознания

1. Сознание – это организационный аспект всякой жизни, архетип, протоматерия, динамичный паттерн материального

воплощения некой Абсолютной Идеи в данных пространственно-временных координатах, на всех стадиях развития, самосохранения, воспроизводства и эволюционного движения организма.

2. Сознание едино по своей сути и различается лишь мощностью. Качество сознания (его мощность) и есть разум; таким образом, разум – это всего лишь характеристика сознания как явления.

Термин «мощность» здесь следует понимать не в узком, физическом смысле, как скорость превращения энергии в работу, а скорее как меру способности данного сознания (организации) реализовать заложенные в нём возможности, совершать подсознательные и осознанные (как принято говорить) функции. При таком подходе можно условно выделить статическую (потенциальную) составляющую, как «возможность» разума, и динамическую (кинетическую) составляющую, как «способность» разума.

В первом случае, мы имеем в виду некий уровень физического и духовного развития (совершенства), то, что обычно принято называть культурой, и что определяет возможности, заложенные в организации индивидуума. Во втором – имеет смысл термин «способность», что определяет различную скорость, интенсивность и эффективность при осуществлении сознательных функций, и получение различных результатов при разных возможностях.

3. Сознание имманентно присуще всем без исключения организмам – любой биологической целостной системе, состоящей из взаимозависимых и соподчинённых элементов, взаимоотношения и особенности строения которых детерминированы их функционированием как целого: в узком смысле – это особь, индивидуум, «живое существо», а в широком – их колонии, семьи, популяции, этносы, биогеоценозы... В первом случае мы говорим об онтогенетическом сознании, во втором – о филогенетическом (коллективном) сознании.

А.И. Клизовский: «Каждая форма жизни есть лаборатория, в которой творится величайшая тайна мироздания – развитие и рост сознания».

Атомы и молекулы (и их соединения) неживой природы также представляют собой строго упорядоченные целостные системы, различающиеся физико-химическими свойствами. Однако их организация не обладает индивидуальностью в действиях, а подчинена (слено следует) глобальному Космическому Сознанию, которое ассоциируется в нашем представлении с законами природы. И только живым объектам свойственны собственные осознанные действия (именно эти качества как раз и характеризуют их как живые). В нашем понимании это реакции, различение, выбор, далее рефлексы, инстинкты... и наконец самосознание. Однако и их не следует рассматривать в отрыве от глобального Космического сознания: выбор в границах законов.

4. Сознание – диффузно, это существенно нелинейная сумма (объединение, сочетание, делегирование) сознательных функций всех клеток и субклеточных элементов (соподчинённых элементов), организованных (интегрированных) в единый организм, на единый «сервер», при этом каждая клетка сохраняет относительную автономность в границах целостного организма, механизмы перцепции и коммуникации.

5. Сознание – кумулятивно: наследуется, накапливается, развивается количественно и качественно и самосовершенствуется каждой особью в отдельности, от особи к особи, и всеми (популяциями, видами, этносами, экосистемами...) вместе, в виде индивидуального, коллективного (или глобального) сознания, проходя в своём развитии различные стадии и уровни.

«Три кита», на которых держится психология

Идея единого сознания содержит ответ по существу психологии.

1. Основная мощь сознания – это неосознаваемые (подсознательные, сверхсознательные) функции. Они сосредоточены, как принято говорить, в подсознании, функционируют автономно и в целом независимы от нашего «Я».

Высшие, осознанные функции живого организма, которые ассоциируются у нас с самосознанием, ощущением собственного «Я», языком, логическим и абстрактным мышлением, интеллектом, культурой, чувством гармонии с прекрасным, знаниями, науками... составляют у человека лишь небольшой процент сознательных возможностей организма. Это, по выражению З. Фрейда, всего-навсего «вершина айсберга» сознания индивидуума. Всё остальное – сфера неосознаваемого – «внизу», «в подсознании». При этом соотношение мощности высших осознанных функций и неосознанных складывается со значительным перевесом в пользу неосознанных и существенно различно для различных тварей и особей. Оптический диапазон в широком спектре электромагнитных волн – крошечное окошко в «белый свет» для живого; самосознание – крошечное окошко в мир Сознания.

Подсознание во взаимодействии с коллективным и глобальным Сознанием:

- формирует организм по наследуемой программе;
- воспринимает информацию извне, хранит её, оперирует ею, перебрасывая с ментального уровня на биохимический и обратно, независимо от нашего «Я»; следствием таких процессов являются: сновидения, беспричинный страх, интуиция, предвидения и т.д.;

Пример. Свидетель под гипнозом вспоминает и описывает характерные черты водителя, прославившего чимо, и даже номер автомобиля, чего не мог сделать без гипноза. Существуют эксперименты, которые свидетельствуют о том, что определённого рода сознание не покидает пациента, находящегося под гипнозом на операционном столе, — пациент после пробуждения вспоминает то, о чём говорили врачи во время операции.

А. Эйнштейн пишет в «Автобиографических заметках»: *«Для меня нет сомнения, что наша мысль функционирует, большей частью не опираясь на знаки (слова), более того, сплошь и рядом бессознательно»;*

- обеспечивает самосохранение индивидуума (регуляторные, адаптационные функции, функции гомеостаза, метаболизма и др.).

Здесь безраздельно правит **Инстинкт самосохранения**. Возможно, именно данный инстинкт, получивший рождение в элементарной способности различения, выбора «да-нет» у примитивных тварей и растений и пройдя стадии рефлексов, реакций, инстинктов, восприятия, мышления (абстрактного и логического) и т.п., развившийся до самосознания и научного мировоззрения, осознания космических проблем и масштабов у человека, не выходя за рамки, очерченные физическими законами данного пространственно-временного континуума, — и удерживает развитие на всех уровнях живого в определённом направлении, воспринимаемом нами ментально как целесообразность и целенаправленность.

Как считает доктор медицины **Станислав Гроф**, человеческий организм — система самонаводящаяся, и если ослабить контроль сознания, то он выберет именно те переживания, которые ему сейчас нужны. Они будут целительными — после таких сеансов люди избавляются от многих расстройств. Сон, в этом смысле, — не только отдых, но и релаксация, восстановление и самолечение организма;

- не только сохраняет информацию об основных моментах нашей судьбы, но и по существу руководит её исполнением¹² (это указывает на существование некой программы в подсознании);

- задаёт стратегическое направление эволюционного развития особи.

Есть подозрение, что именно этот «независимый» разум направляет развитие и совершенствование особей, видов., иначе то, что мы называем самоорганизацией, двигающейся от аттрактора к аттрактору, от простого к сложному, и в конечном счёте определяет направление эволюции по вертикали, задаёт безусловный смысл нашего существования;

- Отсюда поддерживается связь и с так называемыми «спящими генами»¹³, открывающими порой прямо-таки волшебные способности человека в экстремальных ситуациях (после удара молнии, сильной травмы, при стрессе...).

2. Определяющую роль во всех психофизических проявлениях играет порог (изоляция) между неосознаваемыми и осознанными функциями.

В норме существует некий баланс животных (природных) и высших (осознанных) функций в организме с тонкой регулировкой взаимного влияния. В патологии этот баланс нарушается. Причиной тому могут быть физические болезни, травмы (особенно электромагнитные), наркотики, упражнения йогов и медиумов, гипноз, фанатичные убеждения и особенно Вера... Все психофизические расстройства связаны именно с подобным нарушением баланса между неосознанным и осознанным подпространствами единого Сознания особи. Зависимость (связь) между неосознанным и осознанным уровнями сознания весьма тонкая, дилеммичная, она обнаруживается в экстремальных условиях.

Это обоюдоострое оружие. Результат – и психотерапия, и пси-оружие... Кафедра психоэкологии в ИРЭ, которую создал академик РАН Игорь Смирнов, успешно осваивает подобные эксперименты. Цель их – получить доступ к нашему «Я», минуя нашу волю и желание. И это им в какой-то мере удаётся.

3. Существует единый канал психофизиологического взаимодействия.

Отображение событий окружающего нас мира, ментальное их восприятие и фиксация на биохимическом и системном уровне имеют единый психофизиологический канал.

Пример.

1. Человек в лесу увидел волка. Реакция организма – испуг, волосы «дыбом», стучит сердце, отнимается речь... В данном случае мы столкнулись с **истинной опасностью**.

2. Другая ситуация: нет никакого волка, но хрустнула ветка, скользнула тень, напоминающая волка, – реакция та же. В этом случае мы столкнулись с **мнимой опасностью**.

3. Вдали от реальной опасности вспоминаем реальные события встречи с волком – реакция почти та же, только менее ярко выраженная. Здесь мы имеем дело с **надуманной опасностью**.

4. Во сне: приснилось что-то похожее и реакция та же. Назовём этот случай **памятью неосознанного (подсознания), интуицией**.

(К подобным результатам приводят сексуальные переживания и др.)

Это означает:

1. Организм не может провести принципиальное различие между образом, формируемым на ментальном (нейронном или спи-

новом) уровне, вследствие соприкосновения с реальностью, и картинной, вызываемой нашим воображением.

2. Восприятие реальности телом на морфофизиологическом уровне идёт через сознание, формирующее реакцию организма, по одному и тому же морфофизиологическому каналу (реальность – сознание – подсознание – биохимия тела...) и не зависит от природы сигнала. Для нашего физического тела нет разницы, что явилось сигналом опасности (реальная, мнимая, надуманная или извлечённая во сне из памяти), – реакция одна и та же!

3. Закреплённые в сознании образы, страхи, надежды, предубеждения, предпочтения и вера в духовные и техногенные силы и т.п., имеют источник – вполне материальную (физическую) основу, канал влияния, управления, а значит, и вполне реальные пути к изменению ситуации.

4. Все болезни зарождаются в сознании. Мозг может приказывать телу и материализовывать свои образы. Сознание и тело слишком тесно между собой связаны, чтобы лечить их раздельно. Йога, эффект «плацебо», «эффект Кашпировского» – убедительные доказательства контроля психики над телом.

5. Воображение – мощное средство управления функциями органов, систем в лечебных целях. Чем глубже и эмоциональнее мы научимся создавать нужный образ, чем сильнее будет заряд нашей Веры, тем значительнее будут перемены в наших телах, а значит, и в самой реальности. Сознание творит реальность!

Е.П. Блаватская (*Разоблачённая Иуда*. – М.: ЭКСМО-Пресс. 2001, т. 1, с. 329): «При наличии надежды и упования, подогретого верой, можно вылечить самому почти от любой болезни. Гробница святого; священная реликвия; талисман; лоскут бумаги или одеяния, переданный предполагаемым целителем; патентованное средство, рекламируемое от всех болезней; спитимья или обряд; накладывать рук или несколько внушительно произнесённых слов – любое из них поможет. Самозлечение – это вопрос темперамента, воображения. Из тысячах случаев доктору, священнику или реликвии приписывается честь того излечения, которое было совершено единственно и исключительно неосознанное волею пациента.

Женщине с кровоизлияниями, протиснувшейся через толпу, чтобы прикоснуться к одеянию Иисуса, было сказано, что её «вера» сделала её здоровой. Влияние сознания на тело настолько мощно, что оно творило чудеса во все века».

6. Вера – таинственный жизнеутверждающий принцип, которому нет равных по силе воздействия.

Рассуждая подобным образом, мы сделали для себя весьма важное открытие. Мы подошли вплотную к пониманию сути Великого духовного закона Мироздания.

Искренняя вера в свои силы, в правоту дела, в торжество высших идеалов — доброты и любви помогают нам в повседневной жизни. Искренняя, святая и беззаветная Вера в могущество, справедливость и милость Бога (Высшего Разумного Начала нашего мироздания), творит чудеса. Однако настоящая Вера, как и любовь, дана далеко не каждому. Лишь благочестивые, благородные и милосердные люди, живущие в согласии с законами материи и духа, вправе рассчитывать на милость Божью, исцеление и радость бытия. Но каким образом? Не следует думать, что Силы Небесные (или их ангелы) служат няньками для каждого из нас. Они движут миром и направляют эволюцию с помощью Великих физических и духовных законов.

Стивен Вайнберг, Нобелевский лауреат: «Мне кажется, что если слово «Бог» и должно как-то использоваться, оно должно подразумевать заинтересованного Бога, Создателя и Законодателя, установившего не только законы природы и Вселенной, но и нормы добра и зла (т.е. духовные законы. — *Прим. автора*), личность, проявляющую участие в наших делах, короче, существо, которому стоит поклониться».

Воля каждого — исполнять их или нет. Стрдание и удовольствие корректируют это движение; рефлексy, инстинкты, чувства и эмоции... развиваются в русле этих стимулов. Знание — высшее достижение инстинкта самосохранения по части удовольствия.

С физическими законами более-менее ясно. А как быть с духовными, в чём их проявление? Именно святая Вера во всемогущество и справедливость Бога создаёт сильные, устойчивые образы и поддерживает всеисцеляющую надежду. Эти ментальные образы имеют прямой выход по единому психофизическому каналу к нашим морфофизиологическим системам и управляют ими. Уровень нашего сознания, гармония и резонанс играют определяющую роль.

Суть Великого духовного закона видится в том, что Бог создал человека таким, что через веру заложил в нём механизм самосовершенствования и исцеления, увязывающий психические и физические процессы, и доверил его самому человеку.

«И молитва веры исцелит болящего, и восстановит его Господь...» (Соборное послание св. Апостола Иакова. Гл. 5, п. 15).

«В нём открывается правда Божия от веры в веру, как написано: «приведный верою жив будет» (Послание к римлянам св. Апостола Павла. Гл. 1, п. 17).

«Где же то, чем бы хвалиться? Уничтожено. Каким законом? Законом дел? Нет, но законом веры» (Послание к римлянам св. Апостола Павла. Гл. 3, п. 27).

Карма — основополагающий принцип Восточной философии, судьба, предопределение. Карма — это не абстрактный закон, безличное повеление. Она обладает неким всепроникающим содержанием. Последнее неотделимо от физической картины мира, от глубин материи. Не высшие силы, а мы сами творим её.

Вера универсальна, она в разной степени доступна и дикарю и образованному человеку, только в первом случае к вере побуждает инстинкт самосохранения, страх, а во втором — смелость и знание.

«И познаете истину, и истина сделает вас свободными», -- говорил Иисус.

Только истинное знание делает веру непоколебимой и абсолютной, -- к такому выводу пришёл Альберт Эйнштейн.

Высшее (онтогенетическое) сознание человека развивается до понимания породившей его причины — таков смысл концепции величайшего философа XIX в. Георга Вильгельма Фридриха Гегеля.

В этом вся психология — психосоматика, психотерапия, парасихология и т.п.!

Виртуальная картина реальности

Как говорят индусы, на самом высоком уровне сознания все живые существа кажутся слитными воедино. Существует единое «информационное поле» Земли, в котором запасена вся история планеты. Один из его уровней — *коллективное бессознательное*, о котором писал **Карл Густав Юнг**; подключившись к нему, человек может оживить в себе память предков. Атомы углерода, побывавшие в живых существах, по выражению академика **А.И. Опарина**, «биогенны», т.е., возможно, несут в себе некую информацию. Можно говорить (условно) о «внутреннем опыте», «памяти» молекул, атомов, элементарных частиц. «Информационное поле» — говорят сегодня; «мир эйдосов» — называл это Платон.

Мысли великих наводят на размышления. С Вашего разрешения фантазируем и мы. Некая виртуальная картина реальности представляется нам следующим образом.

Земля — космическая лаборатория. Физические законы, установленные неизвестным образом Высшим Разумом — Божьей Волей для данного пространственно-временного континуума, определяют исходный паттерн (структуру и процесс) организации и материализации из

физического вакуума (из хаоса) всех видов и элементов живой материи (на всех этапах развития: от зарождения до смерти), что воспринимается как проявление сознательного опыта и функций. Процесс непрерывно-поступательный (от одного аттрактора к другому), от простого к сложному по вертикали, с участием естественного отбора по горизонтали, обладает механизмом закрепления и воспроизводства накопленного опыта. На этапе возникновения абстрактного и логического мышления, слова и речи, у живых организмов проявляется самосознание, происходит «отрыв» части сознательных функций в полуавтономный режим, что и рассматривается как сознание, разум, дух, душа... Паттерн организации передаётся от поколения к поколению и самосовершенствуется. Цель феномена жизни остаётся неизвестной.

Иными словами, некий непостижимый Принцип через посредство физических законов проявляется на материальном плане в виде живого материального тела с определённым предназначением на Земле и присутствует в нём как паттерн организации, обеспечивающий управление и регуляторные (адаптационные) функции, понимаемые нами как сознание (разум). Таким образом, формируется материальный слепок духовного образа, скорее всего в форме архисложной многоуровневой волновой голографической картины, создаваемой (воплощаемой) и воспроизводимой по вполне определённым физическим законам.

В этой связи нельзя обойти молчанием гипотезу «о пришельцах». Особый успех выпал на долю швейцарца Эриха фон Деникена, автора бестселлера «Воспоминания о будущем». Суть его «теории» такова. Посланцы космических цивилизаций посещали Землю неоднократно. В один из своих визитов они создали человека разумного «по образу и подобию своему». Начали с искусственного выращивания мужской особи. С этой целью пришельцы внесли целенаправленные изменения в наследственность гоминид, к тому времени уже выделившихся из обезьяньего стада. Затем у первого земного экземпляра взяли «клоповую» структуру и вырастили женщину. Новый вид земных существ снабдили разумом и речью. Однако первый свой эксперимент инопланетяне сочли не совсем удавшимся, поэтому во время последующего визита уничтожили большинство людей (легенда о потопе), а у оставшихся, путём искусственной мутации, изменили программу. Только с этого момента начался ощутимый прогресс человеческой культуры. Всё дальнейшее развитие человечества, как считает Деникен, осуществляется по «плану», заложенному в людях «Богами-астронавтами». Авторы открытий, изобретений, новых идей только мнят себя творцами, в действительности же, сами того не ведая, извлекают из глубин своей генетической памяти информацию, унаследованную от «Богов».

Складывается такое впечатление, что наша планета — не что иное, как испытательный полигон, где в условиях действия упомянутых за-

конов произрастает, накапливается из поколения в поколение людей их разум как плод их существования, и результаты после смерти каждого индивидуума поступают в распоряжение Высшего Разума, на «сервер» космической информационной сети. Тело и система адаптации, воспринимаемая нами как сознание, душа, даны человеку с одной единственной целью – обеспечить функционирование, сохранение, воспроизводство и саморазвитие данного процесса, а именно нормального функционирования систем мозга, его универсального компьютера, словом, всего того, что связано с развитием сознания, в экстремальных условиях среды обитания. Рабочие и системные программы на каждый рабочий аппарат поступают извне, передаются по наследству... Канал: физические поля, волны, резонансы. Цель феномена жизни – «выращивание» разума!?

Вас это не должно удивлять. Здесь, по существу, нет ничего нового. Эта идея идёт из глубины веков.

На мой взгляд, ближе всего к объяснению сути нашего мироздания, даже с позиций сегодняшнего дня, стоит идея Гегеля. С небольшой адаптацией она выглядит следующим образом.

В основе всех явлений природы – абсолютное, духовное и разумное Начало – Абсолютная идея, Мировой Разум, дух.... Условно выделяются *три этапа* движения Абсолютной идеи:

1. Развитие (рождение) идеи в соблазненной ложке (нам недоступно).
2. Развитие идеи в форме «инаковбытия», в форме природы – т.е. материальное воплощение этой идеи, представленной неким «тонкополюсным планом», канвой, паттерном организации, что, как мне представляется, может быть объединено одним понятием – сознание.
3. Развитие идеи в мышлении и истории – саморазвитие сознания до уровня понимания породившей его Абсолютной идеи.

Движение идёт по спирали и вверх: Абсолютная идея (Сознание) организует и поддерживает неживую, направляет к самоорганизации и развитию живую материю; и эта организуемая, сознательная материя достигает определённого уровня автономного развития и совершенствования, который, в свою очередь, определяет уровень нашего сознания. В этой схеме вопрос о том, что первично: материя или сознание, не имеет смысла. Данная концепция, рассматриваемая с позиций сегодняшнего дня, берёт начало в древней Восточной философии, вполне удовлетворительно согласуется с представлениями наших великих предшественников: Платона, Плотина, Слипозы, Гегеля, Сведенборга и идеями наших современников: Д. Бома, К. Прибрама, И. Пригожина...

По словам Фримана Дайсона, интеллект может распространиться по всей Вселенной, трансформируя её в один огромный Разум. *«Я не делю никакой черты между разумом и Богом».*

В конце копьов, мирнады людшеск, постоянно конюнашшхся, сме- няющхх друг друга, поколение за поколением, со своими проблемами и мечтами, трагедиями и одами любви... совершенно не интересны с точки зрения истории и прогресса. Нужен результат *коллективный разум*, устремлённый к какой-то Великой, но неведомой Цели. Интересно ли человеку, который достаёт из улья соты с мёдом, судьба тысяч пчёл, родившихся и погибших за время накопления этих сот? Кто над этим задумывается?

Нас, мыслящих людей, сбивает с толку несоразмерность леталей нашего мира, невообразимость, непостижимость масштабов пространства, интервалов времени и вообще количества, и окончательно запутывает всеобщая взаимозависимость, нелинейность и относительность всех процессов и явлений. В космических масштабах времени разве можно назвать чем-то серьёзным, стабильным, значимым этот мгновенный мираж, который зовётся человеческой жизнью, если не выходить на другой масштаб и не усматривать за этой чередой мимолётных событий некий гораздо более глубокий смысл и цель?!

Загадок нашего разума не становится меньше. Вот свидетельства нашей современницы, белорусской писательницы Светланы Алексиевич¹⁴:

1. Свидетельство старого пчеловода: «26 апреля 1986 года. Утром я вышел в сад. Он был уже весь в цвету, совершенно белый, но я почувствовал, что мне чего-то не хватает. Обычных звуков. Затем я понял - я больше не слышал жужжание пчёл. Десятки пчелиных ульев под яблонями. Что же произошло? Я снял маску, чтобы удостовериться: в ульях пчёлы были совершенно беспшумными. Они не вылетали, не жужжали. Они не вылетали на следующий день, ни через день... Две недели спустя нам сообщили, что как раз в это время на Чернобыльской атомной электростанции, что в 30 км от нашей деревни, произошла авария».

2. По свидетельству пастухов, в полдень, когда стадо подошло к реке, коровы не захотели пить воду. Пастухи их толкали к воде, но они пятились назад...

3. Мальчишки собрались на рыбалку. Чтобы наловить червей, завернули на старую конюшню, где их всегда было много. «Мы копали и копали. Но не нашли ни одного земляного червя. Они все ушли глубоко в землю. Возможно, на целый метр»...

Это был день Чернобыльской катастрофы. Что связало воедино три описанных события? Кто из нас знает ответы на эти вопросы?

На этом мы временно закончим с философией и перейдём к выяснению физической стороны психофизических проявлений.

1. *Libet, B.* 1985. Unconscious Cerebral Initiative and the Role of Conscious Will in Voluntary Action. *Behavioral and Brain Sciences* 8: 529–566.
2. *Varela, F., Thompson, E., Rosch, E.* 1991. The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. Cambridge: MIT Press.
3. *Гюнтер Стент (Gunter Stent)* – биолог из Калифорнийского университета в Беркли. The Coming of the Golden Age. *Garden City, N.Y. Natural History Press* 1969, The Paradoxes of Progress. *San Francisco: W.H. Freeman*, 1978.
4. *Marcel, A.* 1988. Phenomenal Experience and Functionalism. In: *Marcel, A., Bisiach, E. eds.* Consciousness in Contemporary Society. *Oxford Clarendon Press* pp. 121–158
5. *Haber, R.N., Hershenson, M.* 1965. The Effects of Repeated Brief Exposures on the Growth of a Percept. *Journal of Experimental Psychology* 69: 40–46.
6. *Dixon, N. F.* 1991. Hydrocephalus and Misapplied Competence Awkward evidence for and against. *Behavioral and Brain Sciences* 14 675–676.
7. *Chalmers, D.* The Conscious Mind. Oxford University Press, 1996.
8. Йога относится к числу старейших систем философии. Истоки её можно найти в Ведах, Упанишадах и других источниках. «Самакхья – философия дуалистического реализма. Она расчленяет всю вселенную на два фундаментальных принципа: Пуруши и пракрити, или Дух и первичную материю, Сознательную Энергию и бессознательную субстанцию. Отражение Пуруши в веществе ума порождает форму сознания, но-видимому, ограниченную телом, чувствами и умом. Это называется индивидуальной душой. Пуруши – Высочайшее Сознание; пракрити – Высочайшая Природа. Сознание не является творением материальных элементов. Чистое сознание трансцендентно и нематериально. В Самакхья-Йоге сознание охватывает все стадии и все психологические уровни сознательности и бессознательности и выходит за их пределы» (В.С. Бойко. Йога: искусство коммуникации. – М.: Светоч, 2001. С. 473).
9. *Gilbert, Ryle.* The Concept of Mind. – London, 1949.
10. *Hunt, H.* 1995. On the Nature of Consciousness. Yale University Press: New Haven and London.
11. Морфогенетические поля рассматриваются современной наукой как теоретико-математические конструкции: а) векторные (градиентные) поля в пространстве, порождаемые развивающимися зачатками и определяющие их морфогенетическое движение в ближайший период развития; б) векторные поля в фазовом пространстве, имеющие зоны структурной устойчивости, разделённые неустойчивыми «прослойками», призванные дать возможно более общее и адекватное описание основных закономерностей морфогенеза, обобщающие данные о регуляционном, структурно-устойчивом характере развития организма и о зависимости судьбы его частей от положения в целом.
12. Привидения и другие паранормальные явления, как свидетельствует народная традиция, появляются в тех местах, где случались проявления вопиющей несправедливости и жестокости, насильственная смерть. И этому есть

вполне вразумительное объяснение: убийство человека вызов природе, грубое нарушение некоей Божественной программы.

С позиций термодинамики зарождение, рост и развитие организма плавно и мягко вписываются в окружающую среду, так как изменение (уменьшение) энтропии, сопровождающее процесс развития ребёнка в утробе матери и после его рождения, компенсируется возрастанием энтропии в окружающей среде за счёт потребления органической пищи, и среда не испытывает возмущений.

Иначе обстоит дело со смертью, особенно насильственной. Это событие сопровождается резким скачком энтропии, и это не может не отразиться на окружающей среде. Возмущение сохраняется долго. Нет ли причинной связи подобного события с появлением в таких местах аномальных проявлений, привидений и другой «шпечиста»? Скачок энтропии, как брошенный в воду камень, возмущает спокойный «энтропийный омут», вызывает волну. Волна убегает во все стороны, но не гасится, не найдя согласованного поглощения. Отражаясь многократно от неких препятствий, периодически возвращается обратно, интерферирует, вызывает всплеск энтропии в месте зарождения волны, пытается восстановить некий первоначальный энтропийный порядок, материализовать образ жертвы, что и находит отражение в сознании чувственных (родственных) натур в виде фантомов (привидений), теней и других материально неполноценных проявлений.

13. «Спящие» гены. Если взять за основу факт существования т.н. «спящих генов», составляющих, как сейчас полагают, до 90% генома человека, вырисовывается интересная гипотеза, объясняющая многие таинства природы, получают реальное наполнение многие библейские мифы...

Движение от простого к сложному, включение и развитие самосознания — следствие не случайных мутаций генов или самоорганизации материи и сознания, а дискретных, скачкообразных процессов, связанных с подключением спящих генов (свыше — от Бога, извне — под воздействием природных явлений, вследствие глубокой внутренней концентрации сознания и внутренних, жизненных сил и т.п.). Такое предположение подтверждается наблюдаемым в жизни аномально быстрым (скачкообразным), необъяснимым наукой, развитием человеческих способностей в результате механических, чаще электрических, травм, под действием гипноза, усилением йогой... Если стать на эту точку зрения, то проясняется конечная цель движения человечества, которая как раз и состоит в том, чтобы до конца раскрыть спящие гены, заложенные в геноме возможности.

Неоспоримым является факт, что в хромосомах не задействовано несоизмеримо большее количество наследственной информации, чем используется; активируются лишь определённые из них. Они-то и определяют паттерн организации особи, дифференцируют и сами клетки в их развитии, и их функции в жизнеобеспечении.

Загадка состоит в том, чтобы узнать, что открывает доступ и активирует гены в обычном режиме и что в экстремальных случаях, когда непонятным образом открываются не свойственные человеку в обычном режиме функции и сверхъестественные способности.

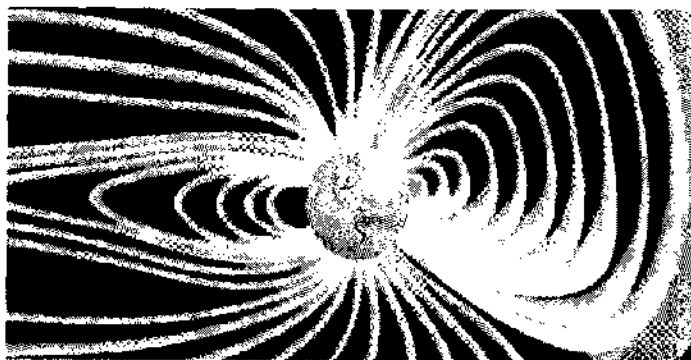
Всё началось с Эдема... (притча). Первый человек, Адам, живя в раю, имея неограниченные возможности физического и духовного плана, возомнил себя вровень с Богом. За что и был наказан. Как в Библии написано? Трудом своим до конца дней своих будешь... находить пропитание... и постигать... и т.д. Так сказал Господь и отключил значительную часть генома: мощной Божественной программы, заложенной прежде в человеческую сущность. Так появились в геноме человека «спящие гены». «Радость моя, мы живём в переходную эпоху», – говорил Адам Еве по дороге из рая (У. Инге). С тех пор все развитие человечества, его прогресс, напрямую связано с тем, как идёт процесс активации спящих генов у поколений, сменяющих друг друга в этом грешном мире. Процесс трудный, длительный и кропотливый, но... весьма ощутимый. Правда, в современном мире люди отличаются своими способностями очень сильно. Это подтверждает и современная наука: у одних, к примеру, находят «спортивный» ген, у других его нет и т.д. Однако, как показывает опыт поколений, случаются и единичные случаи необъяснимого прогресса в этом деле. В результате травм, ударов молнии и других природных явлений в человеке пробуждаются необъяснимые способности к наукам, музыке, искусствам, дар предвидения и т.п. Побывав в состоянии клинической смерти, россиянин Вилли Мельников обрёл феноменальную способность к усвоению иностранных языков – овладел 102 языками. Известны также случаи, когда такие события связываются с видениями Божьей матери, святых...

А сейчас вспомните картину крещения Иисуса Христа. *Воды реки Иордан, голубь с неба, Громоподобный голос с небес: Благодать Божья сошла на сына Божьего, божественные силы и способности влились в него*

14. С. Алексеевич. Новые маски зла // Пародная воля. Минск. 2004. 18 июля.

Часть VII

ВОЛНЫ



Магнитное поле Земли.

Оно «с колыбели» защищает жизнь и направляет эволюцию...

Спектр волн

Мы непозволительно долго задержались на выяснении природы сознания, разума, но на то есть причина. Проблема соотношения сознания и материи столь загадочна и столь фундаментальна, что её хватает на всех, — пропасть огромная. Мы к этой теме ещё вернёмся, потому что именно в этом месте разорвана нить Ариадны, ведущая к Великой истине. В предыдущей части мы искали подходы на одной стороне пропасти, на стороне сознания, сейчас переберёмся на другую, на сторону материи, и постараемся навести мосты с этой стороны.

Ранее, во второй части книги, мы выяснили, к каким последствиям для живого приводит его пребывание в море электромагнитных волн и магнитных полей. Сейчас с теми, у кого не пропал интерес к исследованию проблемы жизни, двинемся дальше. Для укрепления Вашего духа поделюсь секретом успеха. Формула успеха, которую я в молодости для себя вывел, выглядит следующим образом:

$$\text{УСПЕХ} = \text{УМЕНИЕ} \times \text{УПОРСТВО} + \text{УДАЧА}.$$

Систематизируем наши представления о волновых процессах и резонансах, попробуем более детально разобраться в их природе и многообразии проявлений. Нам предстоит выяснить, что в структуре материальных объектов чувствует электромагнитные волны, откликается на них, и какие у природы имеются механизмы для этих целей? Но начнём с самих волн.

Представление о механизме формирования волновых движений и основных параметрах волны можно получить на весьма простом примере. Возьмем в руку один конец длинного упругого шнура (струны), а второй оставим свободным. Поднимем и резко опустим руку. По шнуру побежит волна. Этот всплеск дойдёт до свободного конца и исчезнет. Если будем периодически повторять движение рукой, мы сможем наблюдать непрерывную, так называемую *бегущую* волну. Нетрудно видеть, что по шнуру из конца в конец перемещается именно волна, а не частицы материала, из которого сделан шнур. С волной ассоциируется возбуждение среды, вызывающее явление волны, а не материаль-

ные частицы. Последние совершают лишь колебательные движения с определённой амплитудой относительно среднего положения. Волна характеризуется длиной, частотой и периодом колебаний. Длина волны колебания определяется как расстояние между точками максимума и минимума, а период – это время, за которое волна распространяется от точки максимума до точки минимума. Если одно такое колебание происходит в одну секунду, говорят, что частота колебаний – 1 Гц.

Если жёстко закрепить свободный конец шнура, то волна, дойдя до упора, начнёт двигаться в обратном направлении. Произойдёт сложение колебаний, распространяющихся в прямом и обратном направлениях. На тех участках, где направление колебаний шнура происходят в одном и том же направлении (например, вверх), волны складываются, а если в противоположном – вычитаются. И здесь произойдёт следующее. Если на расстоянии между точками закрепления шнура может уложиться целое число полуволн, колебания в прямом и обратном направлении будут совпадать, волна усилится и остановится в своём продольном движении. Мы будем наблюдать застывшую картину – «стоячую» волну с чётко выраженными гребнями и впадинами (максимумами и минимумами). Если более энергично трясти шнур, то бегущие волны станут короче, частота их следования увеличится, а на расстоянии между закреплёнными концами шнура сможет уложиться большее число таких волн. Очевидно, что частота колебаний связана с энергией. Бегущая волна переносит энергию, а стоячая – нет.

Для механических волновых движений (включая и звуковые волны) необходима «среда», ибо они суть возмущения параметров этой среды. Иначе обстоит дело с электромагнитными волнами.

Электромагнитные волны представляют собой взаимосвязанные изменения электрического и магнитного полей и могут распространяться в вакууме.

Наиболее загадочны гравитационные волны – порождение геометрии пространства-времени.

Все волновые процессы имеют колебательный характер, однако возможны и единичные волны, импульсные возмущения (например, первые импульсы), *волновые пакеты, ударные волны, солитоны* и т.п. На формирование волновой картины оказывает влияние такие явления, как дисперсия, диссипация и дифракция. Волновые движения всего сложного и разветвлённого семейства описываются одноподобными уравнениями или соотношениями.

Простейшее волновое движение – бегущая гармоническая волна – представляет собой синусоидальные колебания, периодические как во времени, с периодом $T = 2\pi/\omega$, так и в пространстве, с периодом $\lambda = 2\pi/k$ (где k – волновой вектор). Две плоские гармонические волны

с одинаковыми амплитудами и частотами, распространяющиеся навстречу друг другу, образуют *стоячую волну*. Волновые движения малой амплитуды удовлетворяют принципу суперпозиции: две и более волн создают поле, равное сумме полей, а волны называются *линейными*. Эффект взаимного ослабления или увеличения поля называется *интерференцией*. Важный частный случай — суперпозиция гармонических волн одинаковых частот. Такие волны относятся к *когерентным*.

В природе и технике часто возникают волны в виде набора синусоидальных цугов или одиночных импульсов со случайно меняющимися амплитудами и фазами. Если фазы различных волн никак не связаны между собой, то такие волны считаются *некогерентными*. В этом случае явление интерференции не проявляется; при наложении друг на друга таких сигналов складываются средние квадраты их амплитуд (мощностей). Типичный пример — тепловое излучение тел: от лампы накаливания до космических источников (Солнца).

Когда свойства волн начинают зависеть от амплитуды, волна становится *нелинейной*. При этом теряет применимость принцип суперпозиции поля от независимых источников перестают существовать независимо и при совместном возбуждении уже не ведут себя как аддитивные (складывающиеся) величины. В нелинейном режиме гармонические волны взаимодействуют, обмениваются энергией и порождают волны на других частотах. В частности, возмущение на частоте ω может привести к появлению более высоких гармоник на частотах 2ω , 3ω и т.д. Энергия колебаний как бы «перекачивается» вверх по спектру. Эффективность этого процесса зависит от дисперсионных свойств системы и может быть велика даже при очень слабой нелинейности. В нелинейных системах могут иметь место такие явления, как ударные волны, *солитоны*, волновые пучки, самофокусировка волн. В активных средах, способных снабжать волны энергией, наблюдается также усиление и генерация волн.

Волны электромагнитные

Радиоволны, видимый свет, инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи... — это те виды излучений электромагнитной природы, с которыми мы сталкиваемся постоянно в нашей жизни. Человеческому глазу доступен лишь очень и очень узкий диапазон электромагнитных волн; он — наше окошко в мир. Океан волн вокруг нас огромен как в одну, так и в другую сторону от этого «окошка».

На рис. 8 приведена шкала практически всех известных излучений, указаны естественные процессы, ответственные за их происхождение. Рис. 9 иллюстрирует процесс формирования свободной электромагнитной волны в электрическом колебательном контуре.

Электромагнитные волны	Длина волны λ	Частота ν , Гц	Волновое число $\frac{1}{\lambda}$, см ⁻¹	Энергия E , эВ/моль	Естественные источники излучения
γ -лучи	1 Å	$3 \cdot 10^{18}$	10^8	$1,24 \cdot 10^4$	Ядерные переходы
Рентген	1 нм	$3 \cdot 10^{17}$	10^7	$1,24 \cdot 10^3$	
Дальний УФ		$3 \cdot 10^{16}$	10^6	$1,24 \cdot 10^2$	Переходы внутренних атомных электронов
		$3 \cdot 10^{15}$	10^5	$1,24 \cdot 10^1$	
Ближний УФ					Переходы внешних атомных электронов
Видимый свет	1 мкм	$3 \cdot 10^{14}$	10^4	$1,24 \cdot 10$	
Ближнее ИК		$3 \cdot 10^{13}$	10^3	$1,24 \cdot 10^{-1}$	Колебательные уровни молекул
Дальнее ИК		$3 \cdot 10^{12}$	10^2	$1,24 \cdot 10^{-2}$	
Микро-волновое	1 мм	$3 \cdot 10^{11}$	10	$1,24 \cdot 10^{-3}$	Вращательные уровни молекул
	1 см	$3 \cdot 10^{10}$	1	$1,24 \cdot 10^{-4}$	
	1 дм	$3 \cdot 10^9$	10^{-1}	$1,24 \cdot 10^{-5}$	Магнитные электронные уровни (ЭПР)
Радиочастотное	1 м	$3 \cdot 10^8$	10^{-2}	$1,24 \cdot 10^{-6}$	Магнитные ядерные уровни (ЯМР)
		$3 \cdot 10^7$	10^{-3}	$1,24 \cdot 10^{-7}$	
		$3 \cdot 10^6$	10^{-4}	$1,24 \cdot 10^{-8}$	
	1 км	$3 \cdot 10^5$	10^{-5}	$1,24 \cdot 10^{-9}$	
		$3 \cdot 10^4$	10^{-6}	$1,24 \cdot 10^{-10}$	

Рис. 8. Шкала электромагнитных излучений

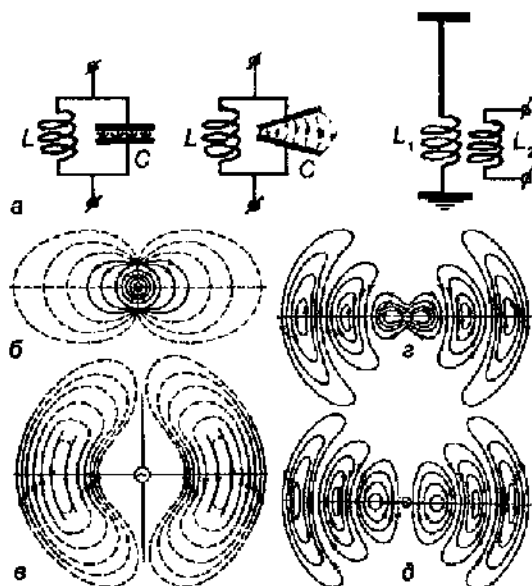


Рис. 9. Формирование электромагнитной волны:
 а) — трансформация колебательного контура в антенну;
 б — д) — отрыв поля излучения от излучателя (антенны)

Строгое научное обоснование электромагнетизма заложено в уравнениях Джеймса Максвелла. В соответствии с волновой теорией, все эти виды излучения имеют одну природу и представляют собой взаимосвязанные колебания напряжённости электрического и магнитного полей. Синусоидальные колебания электрической и магнитной составляющих волны происходят синфазно под углом 90° в плоскости, перпендикулярной направлению распространения излучения. Разнятся электромагнитные волны лишь длиной λ (или частотой ν) и, следовательно, энергией $h\nu$.

Пужно было иметь поистине гениальное воображение и смелость, чтобы увязать, казалось бы, совершенно разные процессы в простых, гармонично связанных и подчиняющихся законам симметрии, уравнениях. Вот впечатления современников.

Лорд Кельвин: «Я могу сказать об этом только одно. Я не думаю, что это допустимо».

Анри Пуанкаре: «Чувство неловкости, даже недоверия, которое сменялось с восхищением». Через 23 года выводы теории Максвелла были блестяще подтверждены экспериментами Генриха Герца.

Волны вероятности

Едва учёный мир смирился с электромагнитной природой волны, как последовали новые потрясения. «Все тела при температуре выше абсолютного нуля (-273°C) излучают в широком диапазоне частот», — заявил **Макс Планк** в 1900 году и объяснил это тем, что в твёрдом теле имеется множество осцилляторов (атомов, молекул), настроенных на определённую частоту. Но самым невероятным было другое. **М. Планк** установил, что излучатель не может обмениваться со своим окружением порциями энергии любой величины, а лишь определёнными количествами энергии — квантами. Понять это и согласиться с таким утверждением было трудно. Так что же всё-таки: волна или частица? Споры не утихают до сих пор. В честь учёного минимальную порцию волновой энергии, представляющую собой коэффициент пропорциональности между частотой и энергией, назвали постоянной Планка (h). С тех пор излучение принято представлять в квантовой электродинамике в виде энергетических пакетов ($h\nu$), называемых фотонами. Скорость распространения фотонов в вакууме составляет $3 \cdot 10^8$ м/с. Энергия фотона тем больше, чем выше частота излучения. Отсюда следует дискретный, квантованный характер энергетических состояний — у систем, генерирующих и поглощающих излучение, уровней энергии, линейчатый характер спектров.

Квант Планка не только дал старт новой серьёзной теории — квантовая механика как истинное знание утвердилась на огромном пространстве материального мира, размеры которого простираются на 24 порядка, — но и послужил отправной точкой для серьёзных подвижек в осмыслении мироздания. Квантование, в совокупности с другими неразгаданными константами, такими как заряд электрона, скорость света, гравитационная постоянная, а также принципом неопределённости Гейзенберга, определяющим границы познания, принципом запрета Паули, устанавливающим начало физического порядка, связанные неизменяемыми законами сохранения энергии и момента количества движения, — выглядят проявлениями какой-то более тонкой паутины, канвы, взаимосвязи и всеобщей закономерности, определяющей и унифицирующей все явления в мироздании, и наводят на мысль о существовании более Высоких, возможно Космических, Законов.

Кванты-фотоны во многом похожи на частицы (корпускулы) — они обладают определённой энергией и импульсом, взаимодействуют с веществом как целое. А как же быть с хорошо известными волновыми свойствами электромагнитного излучения, которые проявляются в явлениях дифракции и интерференции света? В 1924 г. Луи де Бройль пришел к выводу, что корпускулярно-волновой дуализм — двойствен-

ность поведения — присущ всем без исключения видам материи: электронам, атомам, молекулам и т.д., причем количественные соотношения между волновыми и корпускулярными свойствами те же, что и установленные ранее для фотонов. Например, для электронов с энергией от 1 эВ до 10 эВ длины волн лежат в пределах от 10 ангстрем до 0,1 ангстрем (1 ангстрем $\approx 10^{-10}$ м), т.е. в интервале длин волн рентгеновского излучения, а значит, волновые свойства электронов должны проявляться при рассеянии на кристаллах, на которых наблюдается дифракция рентгеновских лучей. Идея де Бройля о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц, подтвержденная опытами, принципиально изменяла представление об облике микромира.

Поскольку всем микрообъектам (по традиции за ними сохраняется термин «частицы») присущи и корпускулярные, и волновые свойства, то, очевидно, любую из них нельзя считать ни частицей, ни волной в классическом понимании этих слов. Возникла потребность в такой теории, в которой волновые и корпускулярные свойства материи выступали бы как взаимно дополняющие друг друга. В основу такой теории — квантовой механики — и легла концепция де Бройля.

В 1926 г. Макс Борн облёк её в более замысловатую форму. Он высказал идею о том, что волновым законам подчиняется величина, описывающая состояние частицы. Она была названа *волновой функцией*. Квадрат модуля этой функции определяет вероятность нахождения частицы в различных точках пространства в разные моменты времени. Так математическая абстракция Борна привела к вероятностной интерпретации волновых проявлений микрообъектов.

Когда частица попадает в ограниченный объем пространства, она реагирует на это ограничение особым способом — начинает усиленно двигаться, и чем значительнее ограничение, тем выше скорость. Такая картина наблюдается в атоме, где взаимодействуют два вида сил противоположного характера. С одной стороны, электрические силы очень прочно привязывают электрон к ядру, стремясь сблизить их. С другой стороны, электрон реагирует на это ограничение увеличением своей скорости: чем сильнее притяжение ядра, тем выше скорость — она может достигать 1000 км/сек. Вследствие этого атом воспринимается как жесткая, непроницаемая среда, подобно тому, как вращающийся пропеллер выглядит как диск. Притяжение ядра и скоростное противодействие этому электронов идеально уравновешены в атоме. Тем не менее орбиты электронов, в силу их волновой природы, значительно отличаются от орбит планет Солнечной системы. Мы должны представить себе не частицы, вращающиеся вокруг ядра, а вероятностные волны, распределенные по орбитам. На орбитах эти электронные волны фор-

мирукот замкнутые паттерны т.н. стоячих волн. Эти паттерны возникают всегда, когда волны ограничены конечным пространством. В случае электронов внутри атома это означает, что они могут существовать только на определённых орбитах, имеющих соответствующую конфигурацию относительно ядра. При нормальных условиях электроны всегда будут на нижней орбите — стационарное состояние атома. Оттуда электрон, получив необходимое количество энергии извне, может перескочить на более высокие орбиты, и тогда говорят, что атом находится в возбуждённом состоянии, из которого может вновь перейти в стационарное, испустив избыточное количество энергии в виде фотона или кванта электромагнитного излучения. Состояние атома однозначно описывается набором квантовых чисел, обозначающих местонахождение и форму электронных орбит.

Световая волна, звуковая волна, колебания струны гитары, волны на поверхности воды могут быть описаны одними и теми же формулами. Волновые свойства любой линейной однородной среды (системы) полностью характеризуются законом дисперсии или дисперсионным уравнением. Квантовая теория пользуется ими же для описания волн, связанных с частицами. Однако в этом случае волны имеют гораздо более абстрактный характер. Волны, связанные с частицами, это не «настоящие» трёхмерные волны, как, например, на поверхности воды или звуковые колебания, а «вероятностные волны» — абстрактные математические величины, выражающие вероятность существования частиц в тех или иных точках с теми или иными характеристиками. Будучи вероятностным паттерном, частица может существовать в разных точках и, таким образом, представляет собой странную разповидность физической реальности, нечто среднее между существованием и несуществованием. Частица не находится в определённой точке и не отсутствует там, она не перемещается и не покоится. Изменяется только вероятностный паттерн, т.е. тенденция частицы существовать в определённых точках. Вероятностное описание реальности, скачкообразное переключение атомов с одного квантового состояния в другое — вот лишь некоторые черты необычной для микромира атомной действительности.

Структурная организация материи, упорядоченность мира тесно связаны со степенью его постоянства. Тот фундаментальный факт, что тело в отсутствие внешней приложенной силы будет двигаться прямолинейно и равномерно, является воплощением закона инерции. Откуда телу известно, по какой траектории ему следует двигаться? Каким образом возникает эта прямая линия? Каким образом реализуется это чудо, столь важное для упорядочения мира? Оказывается, причина также

обусловлена квантовыми эффектами, в частности волновой природой микрочастиц. Квантовый эффект состоит в том, что частица, например электрон, как бы пробует все возможные пути, соединяющие точку отправления с точкой прибытия. *Вероятностные волны*, распространяющиеся по криволинейной траектории, гасят друг друга в результате интерференции. Единственная траектория, на которой этого не происходит, — та, по которой волны приходят в фазе и, следовательно, не гасят, а усиливают друг друга. Строго говоря, усиление происходит только вдоль прямолинейной траектории. Поэтому наиболее вероятно, что частица следует по кратчайшему из возможных путей. Подобная общность принципов, лежащая в основе движения волн и частиц, наводит на мысль о том, что движению в природе присуща глубокая гармония. В определённом смысле световой луч и материальное тело следуют наиболее лёгким из всех возможных путей, — это «принцип лениности».

Основная сила, действующая в мире атомов, хорошо известна и в макроскопическом мире. Это электрическая сила притяжения, действующая между положительно заряженными ядрами и отрицательно заряженными электронами. Взаимодействие этой силы с электронными волнами порождает огромное количество разнообразных явлений и структур, которые окружают нас. Именно оно отвечает за все химические реакции и за образование молекул — соединений, состоящих из нескольких атомов, связанных силами взаимного притяжения. Таким образом, взаимодействие электронов с ядром лежит в основе существования всех твёрдых тел, жидкостей и газов, а также живых организмов и биологических процессов, т.е. жизнедеятельности. Без гравитации, как показали космические эксперименты, живые организмы сносно существуют, без электромагнетизма — разлагаются.

Многие поразительные свойства материи обусловлены волновой природой электронов и др. частиц. Твёрдая, по нашим ощущениям, материя состоит почти из пустого пространства, если рассматривать с точки зрения распределения массы в атомах. Можно представить себе удивление **Э. Резерфорда**, который первым обнаружил такое. Тонкий сплошной лист из золота оказался прозрачным для пучка α -частиц (ядер гелия). Через экран проходили почти все частицы, и лишь одна из 10000 испытывала отклонение или отражение.

Итак, *волна — это периодический колебательный паттерн в пространстве и времени*. В квантовой теории речь идёт о волне вероятности, и таким образом теория связывает свойства вероятностной волны со свойствами соответствующей частицы, соотнося амплитуду в определённой точке с вероятностью существования в этой точке частицы. Если амплитуда большая, то велика и вероятность того, что частица находится

в этой точке; если нет, то вероятность эта мала. Волна, распространяющаяся в пространстве, — неограниченная бегущая волна с постоянной амплитудой — даёт мало информации о местонахождении частицы. Частица может находиться в любой точке вдоль волны с одинаковой вероятностью. Волнообразность сама по себе есть проявление частицы. В случае атома вероятностная картина ограничена. Этому условию удовлетворяет волновой паттерн, ограниченный пределами некоторой области и называемый волновым пакетом. Такой волновой пакет состоит из большого числа волн различной длины, которые, интерферируя, уничтожают друг друга вне некоторой области и образуют колебательный паттерн внутри этой области, где амплитуда, а следовательно, и вероятность отличны от нуля. Протяженность пакета является мерилем неопределённости местонахождения частицы. Такой пакет не имеет определённой длины волны; существует некий разброс длин волн: чем короче пакет, тем разброс значительнее. Это обстоятельство вытекает из свойств обычных волн и не имеет отношения к квантовой теории. Квантовая теория начинает действовать тогда, когда мы связываем длину волны с импульсом соответствующей частоты. Однако на этом примере наиболее наглядно можно пояснить фундаментальный принцип неопределённости. Если волновой пакет не имеет точно определённой длины волны, то частица не имеет точно определённого импульса. Это приводит к тому, что нельзя определить не только точное местонахождение частицы в пределах длины пакета, но и точный импульс частицы (последнее обусловлено разбросом длин волн). Две неопределённости связаны друг с другом, так как разброс длины волны (т.е. неопределённость импульса) зависит от протяжённости волнового пакета, т.е. от неопределённости местонахождения. Если мы захотим более точно определить местонахождение частицы (сократить протяжённость её волнового пакета), это приведёт к увеличению разброса длин волн, а следовательно, и к увеличению неопределённости импульса частицы.

Всё сказанное относится и к категории частоты и энергии частицы. Разброс частоты колебаний паттерна соответствует неопределённости энергии частицы. Поэтому неопределённость положения события во времени оказывается связанной с неопределённостью энергии точно так же, как неопределённость пространственного положения частицы обнаруживает связь с неопределённостью её импульса. Важно понять, что это ограничение не вызвано несовершенством наших измерительных приборов: оно принципиально, и означает, что *понятие самостоятельной физической сущности — такой, как, скажем, частица, — носит абстрактный характер и не имеет реального содержания*. Оно может быть определено через его связи с целым, а эти связи

характеризуются статистической природой. Эти связи могут существовать с определённой вероятностью, а могут и не существовать. Нелокальный характер квантовых систем является общим правилом природы, а не искусственной ситуацией, созданной в лаборатории. Учёные подчёркивали, что *квантовая физика рисует картину мира, в которой отдельные частицы материи не существуют сами по себе как первичные объекты*. Статусом «реальности» обладает здесь только ансамбль частиц, рассматриваемый как единое целое, в том числе и частиц, из которых состоит измерительный прибор. Американский физик Генри Стопп так сформулировал квантовую концепцию частицы: *«Элементарная частица не есть нечто независимо существующее и не поддающееся анализу. По существу — это среда, распространяющаяся вовне на другие области»*.

Электромагнитное излучение частицы и Вселенной в целом неотделимы друг от друга. Волны, возникшие в одном месте, невозможно отделить от их эха, в том числе из самых отдалённых областей космоса. Множество фотонов, движущихся согласованно, может приводить к вполне определённым электромагнитным явлениям, таким как, например, радиоволны (это свойственно всем бозонам). Фермионы не способны на нечто подобное, так как они мешают друг другу (принцип Паули). Именно поэтому мы никогда не наблюдаем макроскопических электронных волн, хотя каждому электрону соответствует своя волна. Бозоны принято ассоциировать с взаимодействием, а фермионы — кварки, лептоны — с веществом. Радиоволны могут распространяться до границ Вселенной, если таковые существуют. Таким образом, каждая скромная радиопередача становится поистине космическим событием. Представляется, сколько безобразия мы ежедневно направляем в Космос?

Для особенно любознательных добавим, что распространение волн существенно зависит от размерности пространства. В пространствах с чётным числом измерений не могут распространяться «чистые» волны. За волной обязательно возникают возмущения, которые вызывают релаксацию. Именно поэтому чётко сформулированные сигналы нельзя передавать по двумерной поверхности. Анализируя этот вопрос, математик Г. Дж. Уитроу в 1955 году пришёл к выводу, что высшие формы жизни были бы невозможны в пространствах чётной размерности, поскольку живым организмам для согласованных действий необходимы эффективная передача и обработка информации.

Реальность не даёт оснований надеяться на то, что достичь понимания строения вещества удастся, зная лишь свойства его составных частей. Только подход к системе как целому даст возможность познания свойств микромира. Большое и малое существует, однако одно не исчерпывает другого, как, равным образом, второе не «объясняет» первого.

Глава 25

Излучение и поглощение волн

Начнём с того, что напомним Вам о величайшем заблуждении, в котором мы постоянно пребываем, наблюдая цветовую гамму окружающего нас мира. Глядя на жёлтый цветок, мы забываем о том, что на самом деле цветок поглотил из падающего на него белого света тёмно-синий и поэтому сам выглядит жёлтым; когда цветок красный, это значит, что он поглотил сине-зелёный цвет, и т.д. Из приведённой ниже таблицы вы сможете составить представление о цветовых явлениях в природе.

Поглощается	Длина волны, Å	Наблюдается
Фиолетовый	4000	Зеленовато-жёлтый
Тёмно-синий	4250	Жёлтый
Синий	4500	Оранжевый
Сине-зелёный	4900	Красный
Зелёный	5100	Пурпурный
Жёлто-зелёный	5300	Фиолетовый
Жёлтый	5500	Тёмно-синий
Оранжевый	5900	Синий
Красный	6400	Синевато-зелёный
Пурпурный	7300	Зелёный

Атом: энергетические уровни, спектр

Уже в XIX в. было известно, что спектр излучения атомарного водорода представляет собой серию резких, хорошо разрешённых линий. Затем благодаря работам Дж. Томсона, Резерфорда, Бора

стала ясна структура атомов. Установлено, что атом состоит из ядра, образованного положительно заряженными частицами (протонами) и нейтронами, которые окружены отрицательно заряженными частицами, электронами. Простейшая такая система — атом водорода — состоит из одного протона и одного электрона. Электрон — волновой пакет, связан с ядром электрическими силами притяжения и локализуется в строго определённых зонах вокруг ядра, называемых орбиталями. Формы орбиталей определены теоретически с помощью волновых уравнений Эрвина Шрёдингера. Решение этих уравнений даёт вероятностную картину распределения электронной плотности в атоме, молекуле.

Поменять орбиталь, перейти с одного энергетического уровня на другой электрон может, поглотив (или излучив) квант электромагнитной энергии; частота излучения должна соответствовать разности в энергии уровней, участвующих в переходе, $\nu = (E_2 - E_1)/h$. Наиболее устойчивое (основное) состояние ($n = 1$) характеризуется минимальной энергией. Физическая природа этого явления такова, что, когда n увеличивается, электрон удаляется от ядра и становится менее прочно с ним связанным. В пределе n стремится к бесконечности, электрон становится свободным, а атом переходит в ионизированное состояние.

В большинстве случаев для возбуждения атома необходима энергия в интервале от 300 до 750 кДж/моль; для такого возбуждения требуется видимый или ультрафиолетовый свет. Как только атомы возвращаются в основное состояние, энергия излучается — наблюдаются т.н. эмиссионные спектры.

Вероятности индуцированных переходов в обоих направлениях одинаковы, а число переходов с одного уровня на другой определяется вероятностью перехода, умноженной на число атомов, находящихся на данном уровне. Система атомов, находящаяся в тепловом равновесии, всегда поглощает, наблюдаются т.н. спектры поглощения. Величина поглощаемой энергии пропорциональна разности населённостей уровней, участвующих в переходе.

Переходы подчиняются правилам отбора; переходы есть разрешённые и запрещённые, точнее, имеющие большую или меньшую вероятность. А это значит, что переходы не могут происходить между любыми уровнями энергии в атоме (молекуле) даже если имеется излучение подходящей частоты. Таким образом, каждый атом имеет характерную для него систему энергетических уровней и определяемые правилами отбора линии поглощения и испускания, являющиеся своеобразными «папиллярными линиями» данного атома. По этим линиям

атом водорода, например, легко идентифицировать и в спектре, полученном в лаборатории на Земле, и в спектре излучения Солнца

Атом водорода. На рис. 10 в качестве примера показаны энергетические уровни атомарного водорода. Водород — протон, «окутанный облаком» единственного электрона. Первый в ряду химических элементов, самый простой по физическому устройству и самый распространенный элемент в мироздании. В молекуле водорода (H_2) — два атома, спины электронов которых противоположно направлены (все тот же принцип Паули) (см. рис. 5). Полный спиновый момент молекулы равен нулю. На самом простом элементе покажем, на какие частоты

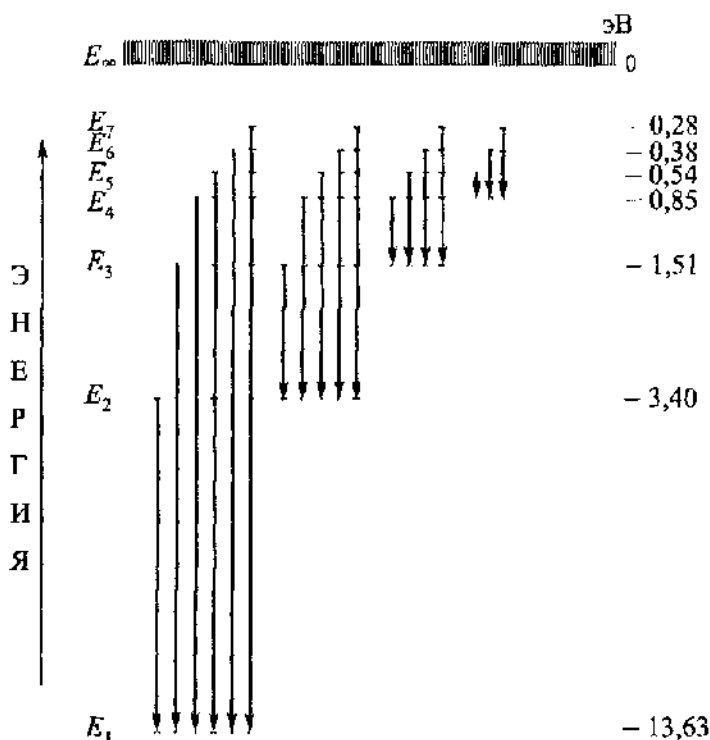


Рис. 10 Энергетические уровни в спектре атомарного водорода.

Для справки $h\nu = E_2 - E_1$, $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Для удаления электрона с нижней орбиты ($n=1$)

в бесконечность необходима энергия $E = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ Дж} = -13,63 \text{ эВ}$

электромагнитного излучения извне будет откликаться атом водорода, а при определённых условиях — также излучать.

Первое возбуждённое состояние атома водорода отстоит от основного состояния на 10 эВ. На самом деле основное состояние водорода не определяется одним значением энергии. У электрона и протона есть спины, и эти спины ответственны за сверхтонкую структуру основного состояния. Основное состояние оказывается расщеплённым на несколько почти одинаковых уровней.

Когда мы говорим «основное состояние» водорода, мы имеем в виду «четыре основных состояния», а не просто самое низкое из них. Сверхтонкое расщепление вызывается взаимодействием магнитных моментов электрона и протона; оно приводит для каждого спинового состояния к слегка отличающимся магнитным энергиям. Эти сдвиги энергии составляют только около 10-миллионной части эВ, что действительно много меньше 10 эВ. Из-за столь большого разрыва в энергетическом спектре мы вправе считать основное состояние водорода «четырёхуровневой системой».

При наложении внешнего электрического поля ничего интересного не происходит: все уровни сдвигаются на некоторую постоянную величину. Важно магнитное поле. Оно изменяет энергию электрона и протона пропорционально их магнитным моментам. А они разные: магнитный момент протона положительный (по отношению к полю) и почти в 1000 раз меньше магнитного момента электрона (отрицательный). Когда магнитного поля нет, то получается одна спектральная линия от сверхтонкой структуры водорода (рис. 11). Переходы между 4-м состоянием и любым из остальных трёх происходят с поглощением или испусканием фотона с частотой 1420 МГц. Излучение на этой частоте (длина волны 21 см) приходит к нам из Космоса: оно излучается (поглощается) атомарным водородом Галактики. Но в магнитном поле у атома линий получается больше. Могут происходить переходы между любыми из четырёх состояний. Значит, если мы имеем атомы во всех четырёх состояниях, то энергия может поглощаться (или излучаться) в любом из шести переходов, показанных на рисунке вертикальными стрелками. Но для этого (об этом мы узнаем позднее), наряду с внешним магнитным полем, потребуется малое возмущающее поле, которое меняется во времени и представляет собой вращающееся (или осциллирующее) электромагнитное поле в плоскости, перпендикулярной направлению внешнего магнитного поля.

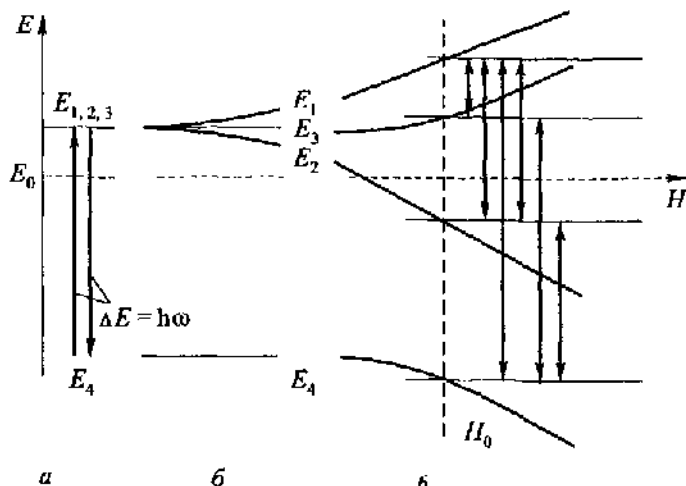


Рис. 11. Диаграмма уровней энергии основного состояния атомарного водорода:

а) в отсутствие внешнего магнитного поля;

б) в слабых магнитных полях;

в) в сильных магнитных полях.

$$f = \omega / 2\pi (142040575,800 \pm 0,0028) \text{ Гц}$$

Молекула: энергетические уровни, спектр

Атомы ассоциируются в молекулы с помощью т.н. химических связей (ионных, ковалентных и др.). Все они имеют электромагнитную природу. Подобно атомам, у которых электронные облака – орбитали, благодаря своей пространственной организации электромагнитному взаимодействию, удерживают протоны и нейтроны, и организуют их в самостоятельные в физико-химическом отношении микроскопические элементы материи, в молекулах – электронные облака, главным образом внешние, валентные орбитали, участвующие в объединении атомов, перестраиваются и создают новые молекулярные орбитали, организуя атомы в качественно новые, более сложные образования. Так же, как и атомы, молекулы имеют характерную систему энергетических уровней, могут избирательно поглощать и испускать кванты электромагнитных волн, изменяя при этом энергетическое состояние молекулы. Спектр энергетических уровней сложнее за счёт вклада в энергетику колебательного и вращательного движений молекулы. В молекулах мы имеем дело с тремя видами переходов: электронными, колебатель-

ными и вращательными, поэтому полная энергия системы рассматривается как сумма трёх независимых энергий: электронной, колебательной и вращательной. Рис. 12 и 13 дают представление о соотношении энергетических состояний двухатомной молекулы. Электронная, колебательная и вращательная системы уровней взаимодействуют с электрическим компонентом падающего электромагнитного излучения.

Изменение в электронном состоянии молекулы происходит при возбуждении связывающего или несвязывающего электрона от основного состояния до вакантной молекулярной орбитали более высокого порядка.

Энергии, необходимые для электронных переходов, обычно соответствуют дальнему ультрафиолету, ультрафиолету, видимому и ближнему инфракрасному диапазонам спектра в зависимости от энергии молекулярных орбиталей в молекуле. Молекулам, содержащим только прочные σ -связи (H_2O , CH_4), для электронных переходов требуется энергия дальнего ультрафиолета. Для молекул, например, красителей, имеющих сопряжённые π -связи, требуется видимый свет.

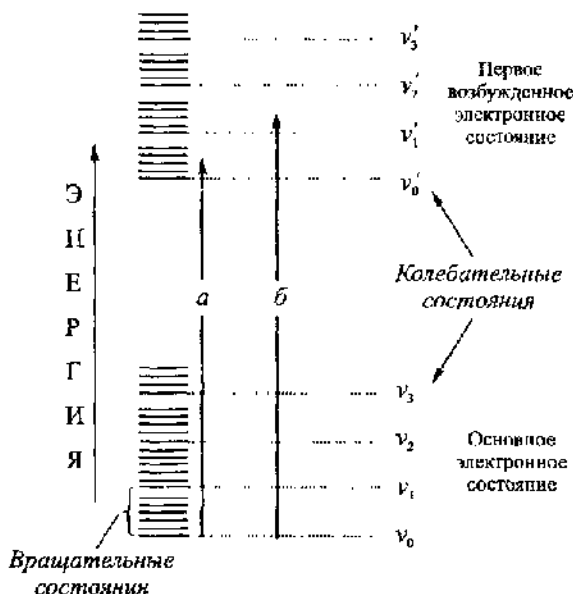


Рис. 12 Энергетическая диаграмма двухатомной молекулы: **а, б** – примеры переходов электронов из основного электронного состояния на колебательные уровни первого возбуждённого состояния

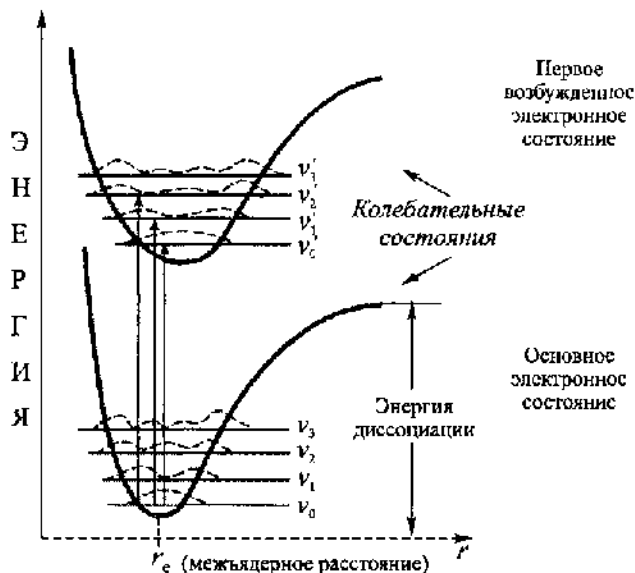


Рис. 13. Диаграмма потенциальной энергии основного и одного из возбуждённых электронных состояний двухатомной молекулы; изображены также соответствующие колебательные уровни v_0, v_1, v_2, v_3

Электронные переходы обычно сопровождаются изменениями энергий колебаний и вращений, в то время как электронная энергия системы при колебаниях ядер не меняется. В результате при электронных переходах обнаруживается (проявляется) тонкая колебательная структура. В колебательном спектре происходят переходы до различных вращательных уровней. Вращательная тонкая структура при колебательных переходах обычно наблюдается в спектрах газов, а иногда и в спектрах жидкостей.

Для большинства соединений почти все молекулы при комнатной температуре находятся в основном состоянии, поскольку разность между основным и возбуждённым колебательными уровнями в основном электронном состоянии намного превышает kT (тепловую энергию), которая при 300 К имеет величину 200 см^{-1} . Для электронного перехода необходимо время порядка 10^{-15} с . Поскольку электронный переход очень быстр, молекула в возбуждённом состоянии будет иметь ту же самую молекулярную конфигурацию и колебательную кинетическую энергию, как и в момент поглощения фотона

в основном состоянии; во время перехода расстояние между ядрами не меняется. Общего правила отбора, которое налагало бы ограничения на изменения в колебательном состоянии, сопровождающие электронный переход, не существует.

Колебательные уровни. Для того чтобы молекула поглощала энергию электромагнитной волны при взаимодействии с электрическим компонентом последней, помимо выполнения требования, налагаемого на длину волны (т.е. энергию) излучения, должно удовлетворяться ещё одно условие: переход в молекуле обязан сопровождаться изменением положения электрического центра молекулы, т.е. выполняться работа. Колебательные энергетические состояния характеризуются направлениями, частотами и амплитудами движений атомов в молекуле. Атомы в молекуле колеблются относительно центра масс, что исключает их поступательное движение. При колебании изменяется длина связи. Спектр колебаний зависит от числа внутренних степеней свободы, которые могут принимать энергию независимо друг от друга.

Правила отбора как раз и определяют переходы, для которых выполняется указанное условие, и таким образом разделяют переходы на разрешённые и запрещённые, хотя более правильно говорить о вероятности переходов: более вероятные переходы характеризуются большей интенсивностью линии поглощения. Запрещённые переходы имеют малую вероятность и характеризуются низкой интенсивностью. Поскольку большинство молекул находятся на основном колебательном уровне, все переходы, которые приводят к появлению полосы в спектре поглощения, происходят с основного уровня.

Колебательные переходы возбуждаются низкоэнергетическим инфракрасным излучением.

Вращательные уровни. Вращательные состояния соответствуют квантованным молекулярным вращениям вокруг оси без заметного изменения длин связей или валентных углов; они отличаются разным угловым моментом вращения или вращению вокруг разных осей. Можно наблюдать чисто вращательный спектр вещества, но нельзя чисто колебательный. Для каждого данного колебательного уровня молекулы имеется целый набор вращательных уровней. Их можно наблюдать при высоком разрешении (рис. 14).

По энергиям вращательные переходы соответствуют дальнему ИК-излучению и излучению в микроволновом диапазоне. Измерения в микроволновом диапазоне позволяют исключительно точно определять частоты переходов. Точность измерений в этом диапазоне мо-

жет достигать 10^{-8} см⁻¹. Нарботаны таблицы частот для нескольких сотен различных соединений, которые включают тысячи линий, охватывающих диапазон в 200 000 МГц с разрешением лучше 0,25 МГц. В ИК-диапазоне можно разрешить две полосы, соответствующие различным частотам, если они разделены 0,1 см⁻¹. Форма спектральной линии зависит от скорости протекания процессов. При наличии физического или химического процесса, протекающего за время, значительно меньшее времени жизни возбуждённого состояния, линия уширяется.

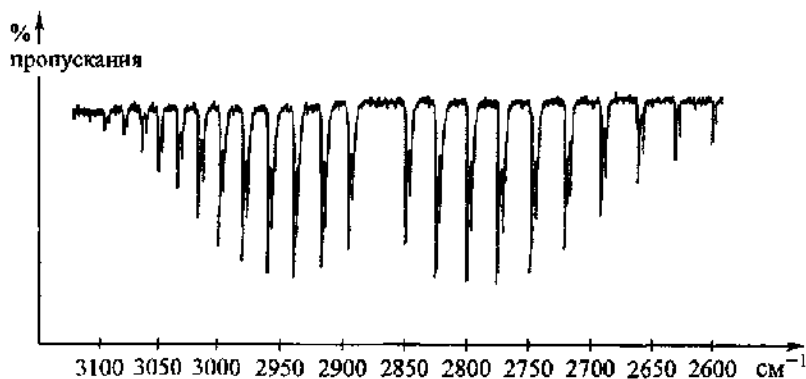


Рис. 14. Спектр поглощения газообразного HCl

О механизме излучения

До сих пор мы имели в виду процессы поглощения, хотя и упоминали о том, что с равной вероятностью могут идти и процессы излучения. Если при возбуждении молекулы светом не происходит химической реакции и энергия не рассеивается в среду путём соударений с другими частицами, то молекула может вернуться в основное состояние путём освобождения фотона энергии. Это явление называется люминесценцией. Люминесценция, по С.И. Вавилову, представляет собой избыточное над температурным световое излучение с длительностью, значительно превышающей период системных колебаний. По типу возбуждения люминесценцию подразделяют на фото-, рентгено-, электро-, хемо-, триболюминесценцию. Важно, что спектр свечения не зависит от вида возбуждения. В формировании спектра люминесценции главную роль играет не тип и характер воздействия, а химический состав и

структура вещества-преобразователя. Диапазон частот электромагнитных колебаний, преобразуемых люминофорами в видимый свет, огромен: от постоянного электрического и магнитного полей ($f = 0$) до γ -излучения ($f = 10^{20}$ Гц).

При люминесценции возможны два пути освобождения энергии возбуждённой молекулы — путём флуоресценции и путём фосфоресценции. Спектр флуоресценции представляет собой зеркальное отображение спектра поглощения с небольшим сдвигом флуоресценции в сторону более длинных волн по сравнению с поглощением. Время затухания или время жизни флуоресцентного состояния — около 10^{-9} – 10^{-5} с при длительности колебания около 10^{-14} – 10^{-13} с. При этом большая часть колебательной энергии рассеивается в виде тепла. Фосфоресценция представляет собой другой, более сложный путь возврата возбуждённой молекулы в основное состояние с испусканием света. Часть энергии растекается в виде безызлучательных переходов по соседним уровням. Поэтому фосфоресценция характеризуется существенно большими временами затухания, чем флуоресценция: от 10^{-3} до нескольких секунд.

В арсенале природы имеется процесс, прямо противоположный фотосинтезу: генерация света при химических реакциях — *хемилюминесценция*. В этом случае мы имеем дело с превращением химической энергии в световую. В процессе химической реакции образуется одно или несколько промежуточных соединений в электронно-возбуждённом состоянии, которые в состоянии испускать свет путём флуоресценции. Известно большое число хемилюминесцентных соединений. К наиболее изученным системам относится реакция окисления люминола. Если люминол обработать щелочью, перекисью водорода и феррицианидом калия, то наблюдается интенсивное голубое свечение. Другой пример хемилюминесценции — испускание красного и зелёного света возбуждёнными атомами кислорода в газовой фазе. Подобное явление наблюдается и в живой природе. Многие организмы, включая ряд бактерий, грибов, кораллов, моллюсков, насекомых, обладают способностью излучать свет. Это явление называется *биолюминесценцией*. Из них нам лучше всего знакомы, несомненно, светлячки. Секрет их свечения связан с таким химическим процессом, как окисление органического вещества — *люциферина*. Превращение химической энергии в световую происходит здесь с исключительно большим к.п.д., порядка 50–80%. Один вид светлячков испускает свет в желто-зелёном участке

спектра, тогда как другие — в более длинноволновой области. Различия в окраске свечения, как полагают, обусловлены особенностями фермента *люциферазы*, структура и (или) конформация которого могут варьироваться от вида к виду. Любопытно, что длина волны излучения зависит от pH среды. Лесной светлячок — один из многих примеров, заставляющих нас удивляться той изобретательности, с какой природа решает свои энергетические проблемы.

Когда квант света сталкивается с молекулой и рассеивается с той же частотой, мы имеем дело с *рэлеевским рассеянием*. В этом случае, если молекула находится в поле действия электрического вектора излучения, индуцируется дипольный момент, и электроны вынуждены осциллировать с той же частотой, что и частота падающего излучения. Осциллирующий диполь излучает энергию во всех направлениях и отвечает за рэлеевское рассеяние. Различие между люминесценцией и рассеянием имеет тонкий характер и определяется временем жизни частиц, образовавшихся в ходе столкновения фотона с молекулой. В первом случае мы имеем дело с т.н. упругим столкновением фотона с молекулой. При неупругом столкновении, комбинационном рассеянии, когда молекула в основном состоянии получает энергию от рассеиваемого фотона, возбуждающего её до более высокого колебательного состояния, энергия рассеиваемого кванта уменьшается на величину энергии перехода. Когда же излучение падает на возбуждённую молекулу, последняя отдаёт фотону энергию, равную энергии перехода, и возвращается в основное состояние; энергия рассеиваемого кванта увеличивается на величину энергии перехода. На спектре по обе стороны от частоты падающего излучения будут две эквидистантные (равноотстоящие) линии: *стоксовская* и *антистоксовская*. В виде рэлеевского рассеяния проявится около 10^{-3} интенсивности падающего света и только около 10^{-6} — в виде комбинационного рассеяния.

Лазер (мазер). При облучении молекул светом вероятность индуцированного перехода одинакова и для поглощения, и для испускания. В условиях стационарного освещения скорости поглощения и испускания должны быть равны, и в условиях теплового равновесия заселённость верхнего уровня никогда не может быть больше, чем заселённость нижнего уровня. Если же тем или иным способом повысить заселённость верхнего уровня, не прибегая к обычным излучательным процессам, то можно получить инверсную заселённость, т.е. такую

ситуацию, когда на верхнем уровне накапливается частиц больше, чем на нижнем. Среда с инверсной заселённостью уровней может усиливать падающее на неё излучение. В этом случае облучение системы одним фотоном подходящей частоты вызовет стимулированное испускание целого ансамбля частиц. При организации в системе положительной обратной связи она способна генерировать монохроматическое излучение. На этом принципе построена работа лазера (мазера).

Магнитные уровни

Мы рассмотрели системы электронных, колебательных, вращательных энергетических уровней. Их объединяет та особенность, что они взаимодействуют с электрическим компонентом электромагнитного излучения. Ниже речь пойдёт о другой, ещё более тонкой и поэтому более информативной системе энергетических уровней, которые в природе в отсутствие магнитного поля не существуют. Точнее, природой они для чего-то предусмотрены, но энергетически вырождены и проявляют себя только в присутствии магнитного поля, наблюдается так называемое зеемановское расщепление уровней. Происходит это благодаря тому, что многие частицы, в том числе электроны, протоны и другие, в силу определённых природных качеств обладают магнитным моментом и поэтому будут эффективно взаимодействовать с внешним магнитным полем и магнитным компонентом падающего на них электромагнитного излучения. Это означает, что энергетические спектры ядер, атомов и молекул существенно усложняются во внешнем магнитном поле, дополняются магнитными уровнями, в результате чего качественно изменяется картина взаимодействий.

Частицы, обладающие магнитным моментом, помещённые в постоянное магнитное поле и облучённые электромагнитным излучением соответствующей частоты, будут поглощать энергию резонансным образом. Это явление получило название магнитного резонанса: ядерного магнитного резонанса (ЯМР) – для ядер; электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) – для электронов.

Протонный ^1H резонанс, резонанс на ядрах ^{19}F , ^{13}C , ^{31}P , а также на ядрах ^{11}B , ^{17}O , ^{15}N , ^{59}Co содержит важную информацию о биохимических процессах.

Электроны в большинстве молекул, согласно принципу Паули, образуют пары, что приводит к компенсации результирующего магнитного момента, поэтому наблюдать ЭПР не удаётся. Лишь немногие

молекулы, например O_2 , NO , NO_2 , Cl_2O , содержат один или несколько неспаренных электронов в своём основном устойчивом состоянии, и для всех таких молекул наблюдается спектр ЭПР. Однако это наиболее активные в химическом отношении соединения. Так называемые свободнорадикальные реакции имеют отношение практически ко всем жизненно важным биохимическим процессам. Неспаренные электроны имеются в ионах переходных металлов, таких как Fe^{3+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} ... Этот факт также играет важную роль в биохимии, так как парамагнитные ионы входят в состав многих белков и ферментов.

Спектры магнитного резонанса весьма чувствительны к окружению и состоянию атомных и молекулярных систем. На рис. 15 приведены схема расщепления энергетических уровней в магнитном поле (б) и спектр ЯМР этанола C_2H_5OH (а).

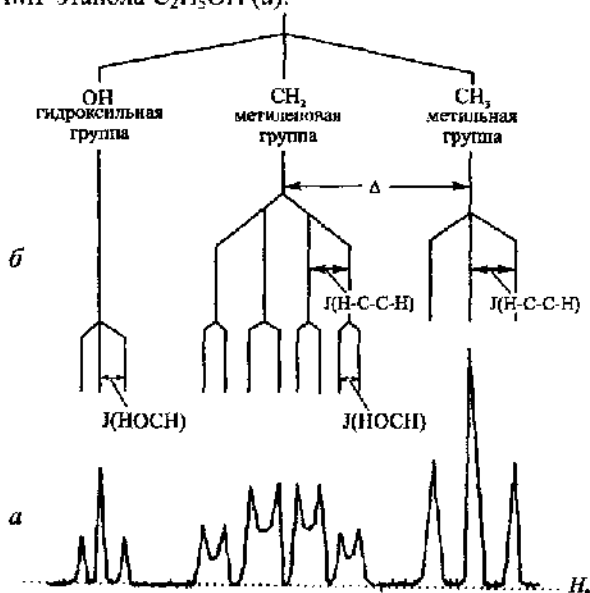


Рис. 15. Протонный спектр ЯМР этанола C_2H_5OH (а) и диаграмма энергетических уровней в поле H_0 (б):

Δ — химический сдвиг, обусловленный экранировкой ядер электронами (зависит от величины H_0). J — константа спин-спинового расщепления, обусловлена влиянием магнитных моментов соседних ядер (от напряжённости магнитного поля H_0 не зависит). Площадь, ограниченная спектральными полосами, прямо пропорциональна числу эквивалентных атомов водорода; соотношение площадей у групп 1:2:3

В ЯМР разрешение составляет порядка $0,1 \text{ Гс}$ (10^{-1} с^{-1}). Метод позволяет измерять процессы с временем жизни $10^{-1}-10^{-5} \text{ с}$. Уширение спектральных линий может вызвать процесс со временем жизни частиц около 2 с (или ниже) или с константой скорости (частотой) порядка $0,5 \text{ с}^{-1}$ (или выше).

Метод ЭПР позволяет измерять процессы с временем жизни $10^{-4}-10^{-8} \text{ с}$.

Эффект Штарка. Сильные внешние электрические поля, воздействуя на электрические дипольные моменты молекул, квадрупольные моменты ядер, также расщепляют энергетические уровни. Величина расщепления пропорциональна произведению момента на напряжённость электрического поля. Это так называемый эффект Штарка. Здесь возможен канал влияния статического электричества на биохимические процессы в живой материи.

До сих пор мы вели разговор о структуре энергетических уровней атомов и молекул. Для полноты картины укажем, что протоны и нейтроны в ядрах также имеют свои системы энергетических уровней, потому что, как мы уже говорили, квантование – это фундаментальное свойство материального мира¹.

А что представляет собой спектральная картина энергетических уровней целого организма – трудно себе вообразить! Представление о ней не будет полным, даже если суммировать все имеющиеся экспериментальные данные. Не все те явления, которые происходят в живом организме, доступны для измерения существующими приборами, как вследствие ограниченных возможностей последних по чувствительности и разрешающей способности, так и в силу невозможности воспроизвести в пробирке реальную жизненную ситуацию. Мы не можем заглянуть во внутренний мир клетки. Известно только, что клетки излучают, а для чего? Значит, имеются и приёмники этого излучения. А вот влиять на эти процессы мы вольно или невольно умеем, но зло или во благо – не знаем...

Живой организм – полирезонансная электромагнитная система

Итак, непреложный факт состоит в том, что все тела при температуре выше абсолютного нуля излучают (поглощают) в широком диапазоне частот. Обмен энергией как внутри системы, так и с окружающей средой идёт непрерывно. Работает слаженный механизм, тонкая многоуровневая система. Акты поглощения и испускания происходят в невероятном темпе и количествах – исключительно динамический процесс. Правильнее

говорить о событиях, нежели о структурах. Поглощение (накачка) энергии может идти на одной частоте, а излучение — на другой. В режиме мазера (генератора волн) может функционировать как клетка, так и система клеток, организованных в функциональный орган. Такие известные физические явления, как кросс-релаксация, динамическая поляризация, эффекты Оверхаузера и Фарадея, двойные ядерно-ядерные и электронно-ядерные резонансы, спиновое эхо и др., указывают на сложные механизмы обмена энергией между уровнями молекул, атомов и ядер.

Вещество обладает универсальной способностью трансформировать воздействующий на него электромагнитный сигнал в другие частотные диапазоны. Проблема преобразования частоты электромагнитного излучения детально изучена². На этом базисе основывается предположение о динамическом единстве волн и вещества, о соответствии определённых частотных диапазонов излучения структурным уровням организации вещества. Данные о преобразовании частоты электромагнитного излучения биообъектами пока немногочисленны, хотя эти эффекты в них, очевидно, должны быть ещё более разнообразными, чем в неорганических средах.

Наблюдается трансформация частоты электромагнитного излучения, взаимодействующего с веществом; величина частотного сдвига зависит от химического состава и структуры преобразующей среды. Свет может рождаться под действием постоянного электрического поля и радиоволн; в свою очередь свет может возбуждать радио- и рентгеновское излучение; радиоволны генерируются под действием γ -излучения и т.д. Частотное преобразование осуществляется с участием преобразующей среды с её иерархической структурой уровней организации. Чем более сложно и многоступенчатого устроена среда, тем более сложным должен быть спектр преобразованного сигнала (отклика). Форма этого спектра должна иметь полирезонансную структуру, соответствующую структуре уровня организации вещества-преобразователя. Однако в этой области много таинственного и неразгаданного.

Стоит задуматься над тем, как используется эта система в живой природе? Это отзвук, проявление каких-то скрытых, глубинных законов природы, или у неё есть вполне объяснимое прикладное назначение? Что нам об этом известно? Для чего она создана? Мне не приходилось слышать о каких-либо выводах и обобщениях, относящихся ко всей энергетической системе организма в целом, в такой постановке вопроса. Фотосинтез, теплообмен и много других проявлений мы знаем. Но это, как я полагаю, далеко не всё. Только совсем недавно заговорили о необходимости учитывать электромагнитную совместимость человека и среды обитания. Не находят должного науч-

ного объяснения многие явления, прямо или косвенно связанные с волнами и полями, такие как телепатия, телекинез, гомеопатия, эффект Кирлиана, представления об ауре, чакрах, тонких полях и т.п. С этим предстоит разбираться. И не пужно искать что-либо потустороннее, мистическое, пока всесторонне не изучен целый пласт известных науке явлений, имеющих прямое отношение к данной проблеме — копать нужно глубже и шире.

Не работать эта система не может. Давайте наложим, сопоставим две картинки: шкалу энергетических уровней, характеризующих всю биосистему человека, и шкалу окружающих его электромагнитных волн. С одной стороны — организм с мириадами колебательных контуров в огромном диапазоне частот; с другой — море волн природного и искусственного происхождения, окружающих и пронизывающих этот организм. И всё это происходит в магнитном поле Земли. Настройка контуров характеризует состояние системы в каждый момент времени, отклонение ведёт к обратимым или необратимым изменениям. Изменяются резонансные условия — нарушается энергетический и информационный обмен, скорость и направление биохимических процессов. Как камертон, который откликается на определённую частоту, так и живой организм (в этом смысле — целый рояль с множеством клавиш, октав и регистров) посредством атомов и молекул избирательно обменивается порциями излучения с окружающим миром. Одни виды излучения (видимый свет, УФ, ИК) поглощаются поверхностными структурами, другие проникают вглубь: микроволновое излучение глубже, радиоволны пронизывают тело насквозь. На этот диапазон попадают магнитные уровни энергии, на эти частоты откликаются электроны и ядра, обладающие магнитным моментом, и наблюдается электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) или ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Энергия квантов радиоволн существенно меньше, но зато выше точность настройки, избирательность. И, что самое главное, здесь мы имеем дело не с беспорядочным тепловым процессом (шумом), а со сфазированными действиями целого ансамбля частиц, участвующих в процессе. А это уже иное качество.

Каждая спектральная линия — это естественный канал обмена электромагнитной энергией, информацией... для внутренней и внешней коммуникации. Каналы могут служить для передачи энергии, информации, нейрогуморального регулирования, управления и контроля... Настройка каналов в норме привязана к определённым частотам; перестройка (подстройка) каналов в допустимых пределах осуществляется физиологически, расстройка (обратимая и необратимая) происходит в результате системных нарушений, болезней, травм, под воздействием

стрессов, эмоций, медикаментов, наркотиков и др.³ В научном плане вся тяжесть вопроса переносится на выявление роли и механизма участия электромагнетизма в конкретных биопроцессах и явлениях, не получивших достаточного научного обоснования.

Из четырёх известных науке фундаментальных взаимодействий, только *электромагнитное* по причинам, о которых подробно говорится в настоящей работе, может реально подозреваться в качестве механизма активного космического влияния на биосферу. Можно говорить о море электромагнитных волн — их спектр в биосфере чрезвычайно широк. Всё живое и неживое на Земле рождается и существует в условиях постоянного контакта и взаимодействия с электромагнитными полями. Нет сомнения в том, что живая природа в своём многовековом движении наделила обитателей биосферы электромагнитной совместимостью с окружающей средой, выработала тонкие регуляторные биофизические и биохимические механизмы. Академик **В.П. Казначев** утверждает: *«Белково-нуклеиновая жизнь без привычной электромагнитной среды существовать не может»*.

Человек — открытая термодинамическая система и существует благодаря процессам энергетического и информационного обмена с окружающей средой. Мне представляется, сама *жизнь в организмах зарождается (одоухотворяется неживая материя) исключительно благодаря подключению их через уникальную полирезонансную электромагнитную систему, коей они являются, к управляющим электромагнитным (морфогенетическим, информационным или каким-то иным) полям Космоса*. Мы часто являемся свидетелями, что когда такая связь нарушается — в случае глубокой магнитной изоляции, под воздействием гипноза, наркотиков, во время сна и т.п., — обрыв связи означает смерть. Более того, закрадывается крамольная мысль, что само движение от бездушного атомно-молекулярного нагромождения к жизни начинается с момента подключения электромагнитной полирезонансной системы формируемой клетки, растения, организма... через спинную динамику к некой управляющей сети, своего рода Космическому интернету.

Именно такой электромагнитный механизм, вероятнее всего, обеспечивает коммуникацию на всех уровнях живого: на межклеточном, между органами и системами внутри организма, между родственными организмами, видами, этносами, участвует в пространственно-временной привязке формируемых и эволюционирующих организмов, в космических связях.

Примечания к гл. 25:

1. Понятие *квантования* имеет глубокий феноменологический смысл. У Б. Спинозы абсолютность и вечность бытия (*субстанции*) как актуальной бесконечности не допускает никакого ограничения (отрицания). Вечность означает исключенность из времени, отсутствие прошлого и будущего. Единичные вещи – *модусы* субстанции – ограничены в пространстве и времени. В каждом модусе вещь мыслится как результат определённого ограничения в пространстве и времени. Что мы можем добавить к сказанному?

Резонатор (корпус) гитары формирует спектр звуковых волн, генерируемых струнами, – усиливает одни частоты и подавляет другие. Резонатор выделяет те колебания, длина волн которых определённым образом соответствуют его настройке (размерам), поддерживая, таким образом, дискретный набор колебаний – сочетание основного тона и обертонов. Электромагнитные волны, равно как и гравитационные и, наверное, также астральные или ментальные, если таковые существуют, могут проявляться как результат ограничений. Элементарная частица, заключённая в «потенциальную яму» имеет определённый, дискретный набор энергетических уровней, квантовых состояний. Поведение частиц, атомов, молекул... – квантовано. Клетки, микроорганизмы, органы, организмы, виды и сообщества организмов, планетарные и галактические образования – также результат определённого ограничения в пространстве и времени. Модель Вселенной представляется как самоорганизующий конгломерат энергии-массы, погруженный в искривлённое пространство-время.

Место (протяжённость, масштаб) и время (загадочный атрибут) полностью определяют суть каждого события и нашу настоящую суть. Об этом говорится ещё в «Екклесиасте» – книге царя Соломона (правда, добавлена и роль случая). Термин «событие» подходит наилучшим образом, так как объединяет в себе как положение в пространстве, так и привязку во времени, т.е. отвечает на вопросы – где и когда. Так мы себе это представляем, так подсказывает наш повседневный опыт. Однако сегодня мы уже понимаем, что мир сложнее, и ограничений в четырёх координатах (измерениях) пространства и времени не вполне достаточно, их следует дополнить ограничениями в других координатах (измерениях), вплоть до одиннадцатой. Остаётся сожалеть, что события-сущности, определённые подобным образом, доступны для понимания лишь математикам, так как, возможно, открывают доступ к иным мирам – «потусторонним», как принято иногда говорить. Интересную теорию на этот счёт развивает финский физик Питкинен.

Словом, кругом свобода, но в жёстких рамках выстроенных удивительным образом ограничений, направляющих эволюцию через кажущуюся самоорганизацию от простого, к сложному, к нецелой цели... Морозные узоры на стекле, ячейки Бенуа, реакции Белоусова – Жаботинского, таинственные узоры на хлебных полях Англии, Америки, звёздные системы, галактики и т.п., как и все красоты и гармония биологической жизни на планете Земля, – это один феномен – природная самоорганизация материи из бездумного хаоса, результат определённого уровня организации, неких упорядоченных в одиннадцать измерений отношений, ограничений, квантования, как следствие проявления симметрии всеобщих законов мироздания.

2. В ртутных люминесцентных лампах люминофоры позволяют трансформировать невидимое УФ-излучение ртути (184,9; 253,7 нм) в видимый свет. Большой класс эффектов преобразования частоты составляет генерация гармоник лазерного излучения, при которой частоты воздействия и отклика либо обе лежат в оптическом диапазоне, либо возможны сдвиги в ИК- или УФ-область. Промышленностью освоены удвоители оптических частот на кристаллах (обычно называемых нелинейными), которые позволяют преобразовывать во вторую гармонику до 30–90% мощности исходного пучка. Используются резонансные и квазирезонансные нелинейные процессы в газообразных средах (ИК – в оптический диапазон, ближний УФ и мягкий рентгеновский диапазоны). В некоторых экспериментах реализуются условия для генерации высоких гармоник, вплоть до 28-й. В жидких кристаллах наблюдается генерация второй гармоники излучения, а также фотоэлектрический эффект, заключающийся в возникновении постоянной или слабо меняющейся ЭДС под действием слабого света на частоте поглощения. Иногда отмечается ненулевой импульс напряжения и после выключения света (с точки зрения преобразования частоты этот эффект отличается от генерации гармоник лазерного излучения тем, что в нём сдвиг частот происходит в обратную сторону – в сторону резкого уменьшения частоты отклика по сравнению с частотой воздействия). При трансформации в низкочастотную область спектра (УФ, рентген, γ -излучения – в ИК) необходимо преодолеть запрет Стокса. Такие системы (антистоксовские), для которых частота света может в несколько раз превышать частоту возбуждающего ИК-излучения, реализованы.

3. С этой точки зрения природные биологически активные вещества (равно как и всякие лекарственные средства) выступают в роли настройщиков организма, являются посредниками в акте приёма-передачи (обмене) электромагнитной энергии (информации), и их эффективность зависит от того, в какой мере они выполняют именно эту роль. Создание лекарств лишь по принципу физико-химического анализа, без учёта особых различий между живой и неживой материей, без согласования с космическими факторами, поддерживающими согласованность биохимических процессов в организме, не даёт ожидаемого результата. Известно, что для всякой лекарственной травы есть своё время сбора. От времени сбора зависит лечебная эффективность трав. Это значит, что биологическое начало, биологическая активность веществ в травах непостоянна, их свойства меняются со временем. Это же относится и ко времени приёма лекарств. Крайне важны индивидуальный подбор лекарственных средств и время их применения. Выбор метода лечения с применением любого биологически активного вещества должен учитывать совпадение ритмов его собственной активности с физиологическими, эмоциональными и прочими биоритмами человека.

Часть VIII

РЕЗОНАНСЫ



Мощные магнитные потоки сопровождают грозное
противостояние ядерных и гравитационных процессов на Солнце

Глава 26

Биомагнетизм

Люди старшего поколения на вопрос, что такое резонанс, несомненно, извлекут из своей памяти архаичный пример, известный им со школьных уроков физики. Старый деревянный мост, который исправно служил и легко выдерживал тяжёлые повозки, обвалился, когда по нему строевым шагом проходила рота солдат. Конструкция моста заколебалась в такт с шагом солдат и обрушилась, хотя могла ещё долго служить в спокойной обстановке, при статических нагрузках. Урок командирам: когда солдаты подходят к мосту, следует подавать команду «Вольно!». Здесь мы имеем дело с одним из видов резонансов, а именно механическим резонансом. Между тем резонансные явления характеризуют многие стороны нашей жизни.

Любовь, ненависть, злоба и нежность, комфорт и дискомфорт при ближайшем рассмотрении — явления сугубо резонансные. Очевидно, это *психофизические* резонансы. Массовые беспорядки, бунты, революции, войны — это *социальные* резонансы. Расцвет и упадок этносов, цивилизаций — *этнические* резонансы и т.д. К резонансу подводит любая информация, прямо или косвенно связанная с соответствующими ощущениями, чувствами... Однако наиболее заметный отклик системы возникает при условии полного согласования параметров воздействия и отклика, характеристик сигнала и системы. Эффект достигается при выполнении условий резонанса.

Из предыдущего анализа мы сделали для себя важный вывод. Всякий живой организм есть полирезонансная электромагнитная система, и эта система, должно быть, имеет отношение к энергетическому (информационному) обмену организма. Попытаемся с этим разобраться.

Самые выдающиеся достижения человеческого ума, воплощённые в современных научно-технических проектах, поражающие нас своей сложностью и мощностью, всегда являются лишь слабыми копиями природных явлений, так или иначе реализованных природой, и особенно живой природой. Никого не удивляют наблюдаемые в природе и удът-

развуковая эхолокация, и биолюминесценция, и феромоны, и живые электростанции, и многое другое. Мы отдаём себе отчёт в том, что нам не скоро удастся создать компьютеры, параметры которых будут сравнимы с параметрами мозга, воссоздать катализаторы, не уступающие по своим параметрам ферментам. Есть серьёзные основания считать, что в живой природе реализованы и более удивительные явления, такие как высокотемпературная сверхпроводимость, мазеры, холодный ядерный синтез и что-нибудь ещё, до чего человек не додумался.

Представление о нашем мире как едином, взаимосвязанном, целостном явлении в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений. Всякое живое создание, будь то растение или животное, грибы или микроорганизмы, представляющие собой архисложный клеточный конгломерат, от зарождения и до смерти, непрерывно, каждой своей клеткой участвуют в морфофизиологических процессах, в выработке сознательных актов целого, невысказанных без координации и информационного обмена. Клеточные сообщества, организмы, виды, сообщества, отряды, экосистемы... имеют удивительную и неразгаданную до конца общность.

Жизнь на планете подчинена космическим ритмам; все физиологические процессы в живых организмах протекают в соответствии с солнечными, лунными и иными циклами. Это говорит о том, что всё в живой природе, и мы с Вами, подвержены некой объединяющей (связующей) информации, играющей фундаментальную роль в жизни биосферы. Весь вопрос в том, каков механизм связей, взаимного влияния, взаимодействия и, вероятно, информационного обмена? В этой связи хочу обратить Ваше внимание на *биомагнетизм — фундаментальное, всеобъемлющее природное явление.*

Наверное, никакое иное физическое явление в истории человечества не привлекало к себе столь пристального внимания учёных и философов, как *магнетизм*. Тем более удивительно, что в течение огромного временного периода, несмотря на усилия большой армии философов и учёных, не удалось обнаружить (установить) механизм всеобъемлющего и весьма тонкого влияния магнетизма на живые организмы. Косвенных улик предостаточно. Биоматематизм, источником которого являются глубинные свойства ядер и электронов, оказался на современном уровне естественнонаучных знаний, как ни странно это звучит, неостребованным в должной мере. Достижения современной науки, однако, указывают на то, что роль биомагнетизма в живой природе значительно более фундаментальна. Есть основания полагать, что именно электромагнетизм поддерживает в природе не только структу-

ру, но связь и коммуникацию на всех уровнях организации живой материи, вплоть до космической зависимости. Я придерживаюсь той точки зрения, что в этой организации задействован биомагнетизм ядер и электронов, а функции посредников (активных антенн) в передаче информации потребителю выполняют природные *магнитоактивные ядра и электроны*.

Магнитоактивные химические элементы и изотопы

Все тела на Земле (органические и неорганические), как Вы знаете, состоят из химических элементов, представленных в таблице Менделеева, и их многочисленных изотопов (изотоп отличается от основного элемента количеством нейтронов в ядре, но совершенно идентичен по химическим свойствам). Каждый химический элемент и его изотопы это динамические паттерны, состоящие из ядер и электронов, определяющих химическую индивидуальность каждого из них. В природе в виде естественной смеси изотопов существует 89 элементов, каждый из которых выполняет свою функцию на Земле.

Строительным материалом живых систем, «элементами жизни» являются: H, C, O, N, F, Cl, Br, S, P, I - (неметаллы); Na, Mg, K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo, Co - «металлы жизни». Для нормальной жизнедеятельности организмов необходимы микроэлементы - их около 60. Почти все химические элементы на Земле (за исключением аргона, церия и тория) имеют в своей естественной смеси изотопы, ядра которых характеризуются ненулевым спином и, следовательно, обладают собственным постоянным магнитным моментом. Именно они, *магнитоактивные элементы*, благодаря своим магнитным свойствам, играют исключительно важную роль в биологии.

Магнитным моментом обладают все электрически заряженные частицы, участвующие в орбитальном или спиновом движении. Магнитный момент μ пропорционален угловому (механическому) моменту частицы J . Для ядра:

$$\mu_K = \gamma_K \cdot J = \gamma_K \cdot \hbar I = g_K \beta_N I,$$

где μ_K - магнитный момент ядра, γ_K - гиромагнитное отношение, $\hbar$ - постоянная Планка, делённая на 2π , I - спин ядра, g_K - фактор спектроскопического расщепления, β_N - ядерный магнетон.

Ядра с нечётным массовым числом имеют спин дробный: $1/2, 3/2, 5/2 \dots$. Ядра с чётным массовым числом и нечётным зарядом имеют спин целочисленный: $1, 2, 3 \dots$. Ядра с чётным массовым числом и чётным зарядом спина вообще не имеют; к этой категории относятся, например, ядра таких широко распространённых элементов, как ^{12}C , ^{16}O , ^{18}O , ^{28}Si , ^{32}S , ^{40}Ca .

Параметры основных магнитоактивных ядер и изотопов

Ядро	I	g_N	γ_N	Природ- ное содер- жание, %	Ядро	I	g_N	γ_N	Природ- ное содер- жание, %
^1H	$\frac{1}{2}$	5,585	26753	99,985	^2D	1	0,857	4107	
^{13}C	$\frac{1}{2}$	1,405	6728	$1,5 \cdot 10^{-2}$	^7Li	$\frac{3}{2}$	2,471	10398	
^{15}N	$\frac{1}{2}$	-0,567	-2712	0,37	^{14}N	1	0,403	1934	99,63
^{19}F	$\frac{1}{2}$	5,257	25179	100	^{17}O	$\frac{5}{2}$	-0,757	-3628	$3,7 \cdot 10^{-2}$
^{29}Si	$\frac{1}{2}$	-1,111	5319		^{23}Na	$\frac{3}{2}$	1,478	7081	
^{31}P	$\frac{1}{2}$	2,263	10840	100	^{33}S	$\frac{3}{2}$	0,429	2054	
					^{35}Cl	$\frac{3}{2}$	0,548	2624	
					^{37}Cl	$\frac{3}{2}$	0,456	2184	
					^{39}K	$\frac{3}{2}$	0,261	1250	

Электрон имеет спин $\frac{1}{2}$ и также обладает магнитным моментом. Однако у большинства молекул, согласно принципу Паули, электроны образуют пары с противоположно направленными спинами, и поэтому результирующий магнитный момент у них отсутствует.

Изотопы с нечётным массовым числом являются 100%-ными магнитоактивными изотопами. (Все долгоживущие радиоактивные изотопы являются магнитоактивными при чётном массовом числе.) Среди природных элементов с нечётным массовым числом насчитывается 21 элемент, которые состоят только из одного магнитоактивного изотопа. К ним относятся, например, из биологически активных элементов: F, Na, P, Mn, Co, I. Из основных биологически активных элементов – Na, Mg, K, Ca – только Na^{23} является 100%-ным магнитоактивным изотопом. Содержание магнитоактивного Mg^{25} в естественной смеси – 10,11%, Ca^{43} – 0,145%. У калия все три изотопа – K^{39} , K^{40} , K^{41} – магнитоактивные.

Классификация магнитных полей

Как чувствует себя материя в широком диапазоне магнитных полей?

Обозначим магнитные поля по их способности воздействовать на те или иные процессы материального мира ².

1. $\mu H_1 \sim kT$, где μ - магнитный момент электрона или атома, k - постоянная Больцмана, T - температура.

Магнитное поле, превышающее H_1 , способно влиять на равновесную ориентацию спинов электронов и атомов. При комнатной температуре H_1 равно $\sim 3 \cdot 10^2$ Тл, при 1 К - 1 Тл.

2. $\mu H_2 \sim |E_a|$, $E_a = -m_e c^2 (e^2 / hc)^2$, где E_a - энергия атомных и молекулярных уровней, h - постоянная Планка, c - скорость света, m_e - масса электрона, e - заряд электрона.

Поле, превышающее H_2 , существенно меняет структуру атомов, их энергию ионизации и энергию связи молекул. Поле H_2 порядка $5 \cdot 10^5$ Тл недостижимо в земных лабораторных условиях.

$$3. (h / m_e c) H_3 = m_e c^2.$$

Здесь H_3 такое, что способно менять свойства вакуума и, в частности, влиять на распределение электромагнитных волн в вакууме. В поле H_3 электродинамика становится нелинейной. Характерные значения этих полей - порядка 10^9 Тл. Близкие по значению поля наблюдаются в пульсарах. Магнитные поля порядка 10^7 - 10^8 Тл вызывают сильные нелинейные эффекты - рождение электрон-позитронных пар одиночными фотонами и вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея) в вакууме.

В лабораторных условиях можно рассчитывать на значительные эффекты лишь при очень низких температурах. Напрашивается вывод, что в обычных условиях реально достижимые магнитные поля не могут обеспечить (энергетически) протекание молекулярных и химических процессов по простой причине: дополнительная магнитная энергия атомно-молекулярных частиц в этих полях ничтожно мала - в 10^6 - 10^8 раз меньше тепловой или химической энергии, и ею можно пренебречь.

Однако имеется ряд ситуаций, когда магнитные эффекты существенны даже в слабых магнитных полях.

Ферромагнетики: если большое число магнитных моментов в некоторой области направлены в одну сторону, то суммарный магнитный момент такой области пропорционально возрастает (см. рис. 6). Во столько же раз возрастает и эффект взаимодействия со слабыми магнитными полями. Самопроизвольная ориентация спинов происходит не за счёт магнитных взаимодействий между ними, а за счёт других сил, порождаемых обменными взаимодействиями. Наглядный пример тому - поведение ферромагнитной стрелки компаса в слабом, порядка 10^{-4} Тл, поле Земли.

Иначе обстоит дело в неравновесных системах. При малом отклонении от положения равновесия свойства системы характеризуются кинетическими коэффициентами: электропроводностью, теплопроводностью, коэффициентом диффузии, величиной эффекта Холла. Слабые магнитные поля влияют на проводимость металлов. Ещё более слабые поля (микрогауссы) влияют на весьма разреженную плазму и космические лучи в астрофизических условиях.

Особое место в иерархии магнитных эффектов принадлежит влиянию слабых магнитных (постоянных и переменных, внешних и внутренних, обусловленных магнитным моментом ядер) полей на скорость процессов взаимодействия парамагнитных частиц — радикалов, электронов, дырок, ионов, солитонов и триплетных молекул — и на химические реакции с их участием. Влияние магнитного поля на элементарные процессы с участием парамагнитных частиц обнаружено в явлениях фотопроводимости, флуоресценции, явлениях химической поляризации ядер и электронов, магнитного изотопного эффекта и др.

Иная ситуация складывается при резонансном возбуждении ансамбля биологически активных ядерных спинов в живой материи. Уникальные свойства и явления: синфазность элементарных процессов в режиме поглощения или излучения электромагнитной энергии, большие времена релаксации, характерный диапазон частот — долгое время оставались без должного внимания.

Эффекты, о которых говорится в последних двух пунктах, имеют *не энергетическую, а спиновую природу*; мы особо выделим их своим вниманием, так как, на мой взгляд, здесь таится ключ к разгадке многих проблем естествознания.

Магнитный резонанс

Мы уже говорили о том, что фундаментальное свойство материи — квантование энергетических уровней — делает каждую биосистему полнорезонансной в широком диапазоне частот электромагнитного излучения со сложным механизмом передачи энергии возбуждения, усиления, релаксации и трансформации частот... Падаящее на вещество излучение резонансной частоты, непосредственно возбуждая один из уровней такой системы, становится причиной последовательного возбуждения других уровней. Этот процесс носит каскадный характер, в разной степени затрагивая смежные уровни структурной организации организма. При этом, подчиняясь определённым законам, частота падающего излучения может трансформироваться как в низкочастотную, так и в высокочастотную область. В то же время относительно высокая

диэлектрическая проницаемость и электрическая проводимость биологических сред является своего рода защитой организма, так как эти свойства ограничивают прохождение высокочастотных электромагнитных колебаний, причём электрического компонента в большей степени, чем магнитного. Поэтому взаимодействие по магнитному сценарию следует рассматривать как более предпочтительное в живой природе. Магниторезонансный механизм, представляет исключительный интерес в качестве естественного механизма (канала) взаимодействия электромагнитного поля с веществом на всех уровнях организации живого. Расщепление энергетических уровней в магнитном поле (*эффект Зеемана*), явление резонансного поглощения и генерации когерентного электромагнитного излучения спиновыми системами — исключительно тонкие механизмы природной организации.

Используя спектроскопические методы, можно перевести большую часть ядерных спинов в ту из двух возможных ориентаций, которая соответствует состоянию с более высокой энергией, создать инверсию населённости и таким образом достичь отрицательных температур. Поскольку система ядерных спинов очень слабо взаимодействует с окружением, а значит, рассеяние энергии происходит очень медленно, система довольно длительное время остаётся в состоянии с отрицательной температурой. В этом состоянии среда приобретает способность усиливать проходящее излучение, а при наличии положительной отрицательной связи — и генерировать монохроматические электромагнитные волны. Но и это ещё не всё. В таких системах может наблюдаться чудо природы — спиновое эхо. Поэтому совершенно непонятно, как такие удивительные свойства, обнаруживаемые в неживой природе, остались неустребованными в объяснении живого?

Выясняя природную сущность таких физических явлений, как ядерный (ЯМР) и электронный (ЭПР) магнитные резонансы в биофизических процессах, я пришёл к выводу о существовании принципиальной, вполне материальной взаимосвязи многих биологических, физиологических и ментальных процессов через спиновую динамику ядер и электронов.

Благодаря наличию магнитного момента *магнитоактивные ядра и изотопы, неспаренные электроны* характеризуются строго определённой резонансной частотой $\nu_{\text{рез}}$: при которой происходит резонансное поглощение энергии падающего на них переменного магнитного поля. Важнейшим свойством ЯМР (ЭПР) является прямо пропорциональная зависимость резонансной частоты $\nu_{\text{рез}}$ от величины постоянного магнитного поля H_0 . Постоянное (поляризующее) магнитное поле

на ядре H_0 складывается из внешнего поля и внутреннего, локального поля, созданного ближайшим окружением ядра (электронной оболочкой, соседними ионами). Химические элементы с переменной валентностью, например переходные металлы Fe, Co и др., способны давать донор-акцепторные комплексы, на ядрах которых имеются сильные внутренние магнитные поля (десятки тесла). В других случаях, например при определённой валентности ионов, внутреннее поле может быть равно нулю. Тогда в отсутствие искусственных внешних полей ядра магнитоактивных ионов будут находиться, как говорят учёные, в «нулевом поле», а на самом деле — в магнитном поле Земли, напряжённостью порядка $0,5 \cdot 10^{-4}$ Тл.

В магнитном поле Земли частоты ЯМР для всех известных магнитных изотопов лежат в области от 30 до 2200 Гц. Соответствующие этим частотам длины волн электромагнитного поля в вакууме — от 10 тыс. км до 140 км. Ниже приведены резонансные частоты (ЯМР) в магнитном поле Земли для биологически важных элементов: K^{40} (128 Гц), Mg^{25} (135 Гц), Zn^{67} (137 Гц), Mo^{95} (143 Гц), Mo^{97} (146 Гц), Ca^{43} (148 Гц), H^1 (2197 Гц), F^{19} (2070 Гц), S^{33} (169 Гц), Hg^{199} (392 Гц), Hg^{201} (145 Гц), C^{13} (553 Гц), Br^{79} (551 Гц), Br^{81} (594 Гц), Na^{23} (583 Гц).

Электромагнитные волны таких частот, присутствующие в биосфере, не встречают заметного препятствия в биологических средах. (Частоты электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в магнитном поле Земли примерно на три порядка выше.)

Кроме напряжённости постоянного (поляризующего) магнитного поля H_0 важное значение имеет напряжённость переменного электромагнитного поля H_1 , направление вектора магнитного компонента этого поля по отношению к направлению поляризующего магнитного поля, и степень его поляризации. Видите, в какой сложной зависимости от внешней среды находятся удивительно миниатюрные магнетики — ядра и электроны, составляющие атомы, молекулы, т.е. основу всей материи, какая чувствительная, должно быть, система — живой организм. Вопросы в том, каким образом природа использует магнитные свойства этих систем, насколько существенным может быть участие магнитоактивных изотопов во взаимодействии электромагнитного излучения с объектами живой материи и каков механизм этого взаимодействия? На эти вопросы удовлетворительного ответа нет. Всё дело в том, что с точки зрения энергетического подхода это влияние пренебрежимо мало.

Иной подход состоит в том, что энергетически слабые сигналы особым образом влияют на процессы в живой материи за счёт *магнитоспиновых эффектов, когерентного действия ансамбля спинов...*

Спин-селективные химические реакции

Химическая реакция – это физический процесс перестройки атомов и перестройки электронных оболочек реагирующих частиц, в результате которого образуются новые частицы – продукты реакции. Традиционный способ управления химическими реакциями – накачка энергии в реагирующие частицы либо на внешние степени свободы (простое нагревание), либо на внутренние (фотолиз, радиолит, плазма, ИК-лазерохимия и др.). В руководствах (справочниках) по химии, изданных ещё в 80-е годы прошлого столетия, так и написано, что предпосылками протекания любой химической реакции являются: 1) наличие частиц исходных веществ; 2) движение частиц; 3) наличие минимального запаса энергии у реагирующих веществ.

Однако, как оказалось, есть ещё одно физическое свойство, которое имеет существенное значение для химии, – угловой момент (спин) электронов и ядер реагентов. Фундаментальный принцип, который управляет химическими реакциями, состоит в том, что спины (и их проекции) остаются неизменными в элементарных химических событиях. Сохранение полного спина приводит к важному следствию: химические реакции спин-селективны. Они разрешены только для таких спиновых состояний продуктов, полный спин которых идентичен спину реагентов, и строго запрещены, если для их существования требуется изменение спина. Например, при встрече двух радикалов (молекулярная композиция, содержащая неспаренный электрон) образуется радикальная пара либо в синглетном, либо в триплетном состоянии, но рекомбинация этих радикалов в молекулу происходит лишь из синглетной пары, реакция в триплетной паре строго запрещена по спину.

Принцип спиновой селективности, таким образом, состоит в том, что реакции разрешены только для определённых спиновых состояний; химически идентичные, но различающиеся спином интермедиаты – предшественники продукта реакции – обладают различной, зависящей от спина химической реакционной способностью. Единственные взаимодействия, способные изменить спин предреакционных интермедиатов и преобразовать нереакционные, запрещённые по спину состояния, в реакционные, разрешённые по спину, – это магнитные взаимодействия. Их вклад в общую энергию ничтожен, однако они контролируют поведение спина в химических частицах, модифицируют их химическую реакционную способность и определяют новый, магнитный сценарий химических реакций. В случае радикальной пары, нереакционные триплетные пары могут быть преобразованы в реакционные синглетные пары (триплет-синглетная конверсия) либо за счёт

нативных, собственных магнитных взаимодействий, присущих самой реакции, либо под воздействием внешних радиочастотных или микроволновых полей. *Магнитные взаимодействия спинов с внешними и внутренними (ядерными) магнитными полями, ничтожными по энергии, оказывают сильное влияние на химические реакции, изменяя спин реагирующих частиц и снимая спиновые запреты.* Эти эффекты имеют кинетическое происхождение. Следует подчеркнуть, что магнитные взаимодействия не влияют на саму химическую реакцию, т.е. они не воздействуют на движение химически реагирующей атомной системы по поверхности потенциальной энергии. Реально эти взаимодействия приводят к следующему: они переключают реакцию со спин-запрещенных каналов на спин-разрешенные, регулируя спиновое поведение реагентов и заменяя перереакционные каналы реакционными (или наоборот). Это касается как магнитных взаимодействий, присущих самой реакции (зеemanовское, фермиевское, дипольное, спин-орбитальное), так и внешних электромагнитных полей и их воздействия на спин-содержащие предшественники реакции (в частности, радикальные пары).

Эмпирический поиск эффектов воздействия магнитного поля на химические процессы имеет давнюю историю, почти столетие. *Ничтожность значений (величин) магнитной энергии, концентрируемой на частицах, по сравнению с химической ставила в тупик исследователей.* И лишь с открытием спиновых явлений внимание к проблеме магнитного поля в химических реакциях значительно возросло.

Одним из замечательных магнитоспиновых эффектов, обнаруженных вслед за открытием эффекта магнитного поля в фотохимических и фотофизических процессах в молекулярных твердых телах, является *химически индуцированная поляризация ядер.* Скорость триплет-синглетной конверсии радикальных пар зависит от магнитного момента ядер и константы СТВ, но величина её определяется полной энергией электрон-ядерного взаимодействия, которая зависит от проекции ядерного спина. По этой причине радикальные пары, различающиеся ориентацией ядер, отличаются также и скоростью триплет-синглетной конверсии. Отсюда следует, что химические взаимодействия радикалов в паре сортируют по разным молекулам не только магнитные и немагнитные ядра (как в магнитном изотопном эффекте), но и производят сортировку магнитных ядер по их ориентации: ядра с одной ориентацией реакция отправляет в одни продукты, ядра с противоположной ориентацией -- в другие. В результате молекулы одного сорта имеют ядерную поляризацию одного знака,

молекулы другого сорта — другого знака. Так создаётся химически индуцированная поляризация ядер в сильных (порядка единиц Тесла) магнитных полях.

При отрицательной поляризации ядер инверсная заселённость ядерных зеемановских уровней соответствует запасанию в зеемановском ядерном резервуаре молекул — продуктов химической реакции — значительной энергии. Если эта энергия превосходит порог генерации, то возникает когерентная прецессия отрицательно поляризованных ядерных спинов, обеспечивающая поперечный компонент ядерной намагниченности. В этих условиях появляется самопроизвольная радиочастотная генерация продуктов химической реакции, т.е. генерация переменного тока с частотой, равной частоте прецессии ядерных спинов. Таким образом, химическая реакция ведёт себя как молекулярный квантовый генератор радиочастотного диапазона — химический мазер.

Экспериментально это свойство было обнаружено в 1978 году¹ в фотохимической реакции порфирина с хиноном; эмиттером служили молекулы хинона, в которых создавалась огромная отрицательная поляризация протонов за счёт химической реакции обратимого переноса электрона между партнёрами реакции — молекулами порфирина и хинона.

Взаимодействие между химическими частицами — носителями спина (в частности, между радикалами) — будучи селективным по электронному спину, неизбежно является селективным и по ядерному спину. Так обе спиновые подсистемы (электронная и ядерная) взаимодействуют через фермиевское сверхтонкое взаимодействие (СТВ). Ядерная спиновая система воздействует на магнитное поведение электронной спиновой системы и в конечном счёте на химическую реакционную способность. Ядерно-спиновая селективность химических реакций приводит к различию в скоростях реакций радикалов, содержащих магнитные и немагнитные ядра. Это явление назвали *магнитным изотопным эффектом (МИЭ)* — эффектом фундаментальной важности, в том числе в молекулярной биологии.

Спиновая триплет-синглетная конверсия, индуцируемая СТВ, имеет место в магнитных полях в интервале $(1-150) \cdot 10^4$ Тл; следовательно, даже такие слабые магнитные поля достаточны, чтобы развязать электрон-ядерные спиновые подсистемы и произвести вполне заметные (и даже многократные) изменения в скоростях реакций.

Надёжные и метрологически обоснованные эффекты поля в жидкофазных химических реакциях обнаружены в 1972 году⁴.

Микроволновая накачка спиновых переходов изменяет скорость спиновой эволюции радикальных пар и, следовательно, её химию,

обеспечивая новый принцип резонансного частотно-настроенного химического приема микроволн. Изменение выхода продуктов есть реальный химический отклик на воздействие электромагнитного поля на реагирующую спиновую систему. Частотный спектр этого отклика эквивалентен спектру микроволнового поглощения радикальной пары и, следовательно, идентичен спектру ЭПР.

Первый эксперимент, продемонстрировавший *магниторезонансную модуляцию скорости реакции*, был выполнен наблюдением флуоресценции тонких (3–5 мкм) поликристаллических слоев рубрена (тетрафенилтетрацена), нанесённых на кварцевую подложку и помещённых в резонатор оптически детектируемого магнитного резонанса. В этой работе было зарегистрировано вызванное резонансными переходами уменьшение интенсивности флуоресценции образца при комнатной температуре⁵.

Следует отметить, что при регистрации магнитного резонанса по флуоресценции достигается исключительно высокая чувствительность вплоть до 100 пар спинов в образце. Но, в отличие от обычного метода оптического детектирования магнитного резонанса (ОДМР), в котором в результате переходов между магнитными уровнями молекулы изменяется вероятность оптических переходов в этой же молекуле, в новом методе переходы между зеемановскими уровнями парамагнитных частиц изменяют реакционную способность этих частиц по отношению друг к другу, в результате чего изменяется скорость образования продуктов реакции.

Итак, *обнаруженные механизмы управления молекулярными процессами и химическими реакциями основаны на селективности этих процессов к угловому моменту молекул (в молекулярных процессах) и угловому моменту — спину электронов и ядер реагирующих частиц (в химических реакциях)*. Изменение углового момента индуцируется магнитными взаимодействиями, энергия которых в обычных условиях пренебрежимо мала, т.е. *новые принципы управления химическими реакциями имеют не энергетическую, а спиновую природу*. Скорости спин-селективных процессов зависят от магнитных взаимодействий, которые изменяют спин реагирующих частиц и снимают (частично или полностью) спиновые запреты. К ним относятся процессы с участием парамагнитных частиц (свободных радикалов, триплетных молекул, парамагнитных ионов). Скорости этих процессов зависят от внешнего магнитного поля — постоянного и переменного, а также от внутреннего магнитного поля, создаваемого магнитными ядрами. По этой причине магнитные эффекты обнаруживаются в люминесценции растворов и кристаллов, в фотопроводимости молекулярных твёрдых тел и полупроводников, в процессах фотосинтеза и тушения люминес-

целции парамагнетиками, в радикальных химических реакциях, в процессах с участием молекулярного кислорода. Можно предполагать, что эти эффекты затрагивают промежуточные стадии химических реакций, на которых образуется реакционно-способная пара парамагнитных частиц и которые не наблюдаются методом ЭПР в силу недостаточной концентрации частиц (на 6–8 порядков) и больших скоростей реакций. Магнитные эффекты проявляются только при неравновесной заселённости спиновых состояний промежуточной пары парамагнитных частиц. В этих условиях можно ожидать, что резонансные переходы между неравновесными заселёнными уровнями одной мультиплетности могут изменять скорости взаимодействия парамагнитных частиц, составляющих пару.

В принципе, можно ожидать проявления магнитных и магниторезонансных эффектов на всех параметрах сложной физико-химической и биологической системы, кинетически связанных с элементарными процессами в парах парамагнитных частиц. В одном случае — это чисто магнитные эффекты, которые возникают из зависимости вероятности реакции от магнитного поля, сверхтонкого (фермиевского) электрон-ядерного взаимодействия (определяемого константой обменного взаимодействия) и от ориентации ядерного спина; к ним относятся магнитопольевой эффект (МПЭ), магнитный изотопный эффект (МИЭ) и химическая поляризация ядер (ХПЯ). В другом случае — магнитный резонанс, стимулирующий под действием резонансного электромагнитного излучения эти и другие эффекты.

В настоящее время известно большое количество физических и химических процессов в жидкостях, молекулярных твёрдых телах, полупроводниках, фотосинтетических системах и т.д., в которых проявляется высокая химическая селективность спиновых состояний. Во всех этих процессах спиновая динамика, управляемая магнитными взаимодействиями, снимает (частично или полностью) спиновые запреты и влияет на конечный химический и физический результат процесса (протекание реакции, рекомбинации зарядов, аннигиляции и т.д.). По этой причине *магнитные взаимодействия, пренебрежимо малые по энергии, оказывают сильное влияние на высокоэнергетические процессы* (химические реакции, люминесценция, электропроводность, фотосинтез и т.д.). *Это обстоятельство открывает новые, «магнитные» принципы управления этими процессами, имеющие не энергетическую, а спиновую природу.* Для многих из таких процессов спиновая селективность и магнитные эффекты обнаружены,

для других процессов можно надёжно прогнозировать. Не могла не воспользоваться таким тонким инструментом и живая материя, но, вероятно, в более совершенной форме.

Есть основания полагать, что все тела на Земле (живые и неживые) подвержены электромагнитному (космическому) влиянию через ЯМР (ЭПР) и сами взаимодействуют между собой по этому же механизму. «Магические» вещества, состоящие из химических элементов с магнитоактивными изотопами, выступают в качестве электромагнитных ретрансляторов, усилителей управляющей информации, воспринимаемой организмом на разных уровнях своей организации. Такой «ретранслятор», принимая излучение на одной частоте, на одном структурном уровне, может транслировать энергию излучения как в высокочастотную, так и в низкочастотную область электромагнитного спектра, оказывать влияние на другие структурные уровни организации живого, с выходом, как будет показано в гл. 29, на ментальный уровень. Следствием таких процессов могут быть различные магнитоспиновые эффекты, управляющие биохимическими реакциями (о которых говорилось выше), что приводит к направленным изменениям морфофизиологического и психического состояния организма. Наблюдается закономерная согласованность всех многочисленных уровней организации живого, от атомно-молекулярного, клеточного... до ментального. Эта связь прослеживается как снизу вверх, например при восприятии различных запахов, феромонов, инфразвуковых колебаний и других физико-химических носителей информации, так и сверху вниз, как в случае стрессовых ситуаций и других эмоциональных аффектов.

Поскольку магнитные моменты ядер и электронной оболочки связаны между собой динамическим взаимодействием (сверхтонкое взаимодействие), то любые изменения состояния ядер, например в режиме ЯМР, изменяют состояние электронной оболочки, и наоборот. Поэтому следует говорить о том, что управляющая информация на уровне ядер (частоты ЯМР) тесно связана с информацией на уровне электронов (атомов) и может транслироваться в область частот ЭПР и далее в оптический диапазон и определённым образом влиять на ход биохимических реакций в организме, функциональное состояние органов, систем, психическое состояние организмов в целом. В этом, возможно, кроется их фундаментальная роль в управлении процессами в биосфере, в осуществлении космо-земных связей и т.п.

* * *

Примечания к гл. 26:

1. *Спин* – уникальная квантовая концепция со своей собственной «ядром», не имеющая прямой классической интерпретации: свойство, отдалённо напоминающее момент импульса в классической механике. У частиц есть «врождённое» количество спина, равное целому или полному числу (в единицах постоянной Планка), которое никогда не изменяется. Все элементарные ферми-частицы: электрон, протон, нейтрон и др. имеют спин $1/2$. Условно спин можно считать направленным либо вверх, либо вниз, и это будет соответствовать разным уровням энергии. Сложные объекты в тех обстоятельствах, когда их можно считать неделимыми объектами, ведут себя как *бозе*- или *ферми*-частицы, смотря по тому, содержится в них чётное или нечётное число ферми-частиц. Если несколько таких частиц образуют сложный объект, общий спин их может быть либо целым, либо полуцелым. К примеру, изотоп гелия He^4 , в котором 2 протона и 2 нейтрона, имеет спин, равный нулю, а Li^7 , у которого 3 протона и 4 нейтрона, – спин $3/2$. Таким образом, всякий сложный объект с полуцелым спином имитирует ферми-частицу, тогда как всякий сложный объект с целым спином имитирует бозе-частицу. Амплитуды ферми-частиц складываются со знаком «минус», амплитуды бозе-частиц – со знаком «плюс». Объяснения этому правилу нет. Оно коренится в релятивистской квантовой механике. Это означает, что мы до конца не понимаем лежащих в её основе принципов. Можно считать это ещё одним законом Вселенной.

2. Зельдович М.П., Бучаченко А.Л., Франкевич Е.Л. Магнитно-спиновые эффекты в химии и молекулярной физике. *Успехи физич. наук* 1988. Вып. 1. Т. 155. С. 3–4.

3. Журавлёв А.П., Бердинский В.Л., Бучаченко А.Л. Письма в ЖЭТФ. 1978. Т. 28. С. 150.

4. Сагдеев Р.З., Селихов К.М., Лешиня Т.В., Казых М.А., Шейн С.М., Молит Ю.Н. Письма в ЖЭТФ. 1972. Т. 16. С. 599.

5. Франкевич Е.Л., Пристула А.И. Письма в ЖЭТФ. 1976. Т. 24. С. 397

Магнитный резонанс — спиновый механизм коммуникации и энергетического (информационного) обмена в живой природе

В простейшем случае собственные состояния ядра и электрона, соответствующие различным ориентациям магнитного момента, вырождены. Под действием магнитного поля происходит расщепление этих уровней. Система магнитных (зеemanовских) уровней, по аналогии с электронными, допускает инверсию населённости, усиление и генерацию. При определенных условиях, а именно когда объект помещают в постоянное магнитное поле (H) и облучают электромагнитным полем с частотой (ν), соответствующей условию:

$$h\nu = g \cdot \beta \cdot H, \quad (1)$$

где: g, β — постоянные, характеризующие природу объекта; атомная система, содержащая электрон или ядра, обладающие магнитным моментом, поглощает энергию электромагнитного поля *резонансным* образом. Явление получило название магнитного резонанса: ядерного — ЯМР и электронного (спинового) — ЭПР.

Метод магнитного резонанса известен, главным образом, как высокочувствительный и тонкий инструмент для изучения строения материи, диагностики и т.п.¹ Мы же обратим внимание на другую сторону этого явления. Наблюдаемое явление — это отклик атомной (молекулярной) системы на внешнее электромагнитное воздействие в определённом диапазоне волн. Но это означает и то, что на тех объектах, где с помощью сложной аппаратуры мы наблюдаем ЭПР и ЯМР, существует созданный природой естественный, постоянно действующий *канал поглощения (испускания) электромагнитной энергии волн*. Мы его наблюдаем, не задумываясь над тем, для чего он создан природой, о его

назначении и роли в различных явлениях и процессах, в первую очередь в биологических системах.

Для его реализации требуется:

1. Наличие в биосистеме или её части ядер или электронов, обладающих магнитным моментом, в виде неспаренных или свободных электронов, радикалов, пара- и ферромагнитных веществ.

2. Внешнее магнитное поле, осуществляющее расщепление уровней.

3. Электромагнитное излучение с частотой, отвечающей условию резонанса (1).

Обратимся к среде обитания человека. Среда обитания человека характеризуется наличием необходимых условий для функционирования этого энергетического канала:

1. Сам человек на 70% состоит из воды. Концентрация ядерных спинов (протонов) в воде примерно $5 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$. Магнитным моментом обладают ядра ^{19}F , ^{13}C , ^{31}P , ^{11}B , ^{17}O , ^{15}N , ^{59}Co , которые также присутствуют в разных количествах в организме человека. Кроме того, все жизненно важные биохимические реакции в организме включают перенос электронов, протонов, а это и окислительно-восстановительные реакции, реакции по свободнорадикальному механизму, катализ, последствия радиационного воздействия и др.

2. Постоянное геомагнитное поле Земли $\leq 0,7 \cdot 10^{-4} \text{ Тл} \pm$ флуктуации, связанные с внешними и внутренними источниками.

3. Электромагнитный фон естественного (излучение Солнца, Космоса, молнии, электромагнитные волны, генерируемые клетками и органами живых организмов, и др.) и искусственного (теле-, радиокоммуникации, энергетика...) происхождения.

Напрашивается вывод: полирезонансная электромагнитная биосистема «Человек» не может не принимать самое непосредственное участие в обмене электромагнитной энергией с окружающей средой на частотах магнитного резонанса.

Основная идея

Человек научился дозировать воздействие излучения на свой организм или отдельные его органы и системы и использовать это в лечебных целях. Используется, практически, весь диапазон электромагнитных волн: радиодиапазон, оптический, рентген, γ -излучение... Во всех подобных случаях речь идет об интегральном воздействии на организм или его части, главным образом через нагрев. Управлять биохимическими процессами в организме человека более избирательно,

воздействуя на определенные молекулы и ядра, ответственные за патологические процессы в организме, известными методами и средствами не под силу.

Электроны и ядра, обладающие магнитным моментом, при определенных условиях представляют собой «сфазированные магнитные приемные антенны» (решетки) в биосистеме «Человек», способные принимать (излучать) энергию электромагнитных волн избирательно в координатах: H , ν , γ (γ – гиромагнитное отношение). Настройка этих «антенн» отражает состояние атомной системы и его окружения.

Море электромагнитных волн, окружающее человека, пронизывающее его насквозь, содержит набор частот в диапазоне 0,001 – 1000 МГц, удовлетворяющих условию магнитного резонанса в поле Земли для целого ряда ядер и электронов, участвующих во всех жизненно важных биохимических реакциях и процессах.

ЯМР-томография наглядно демонстрирует участие всего организма человека в процессе резонансного поглощения электромагнитных волн в радиодиапазоне частот. При этом, как правило, наблюдают поглощение протонов, но не только. На ядрах водорода в обычной воде можно получать сильные сигналы ЯМР, сигналы спинного эхо. Аналогичным образом можно наблюдать поглощение радиочастотного излучения ядрами фтора, углерода, фосфора и др. Современный ЯМР-томограф уверенно регистрирует спинное эхо. Это означает, что все клетки тела человека при определенных условиях демонстрируют способность генерировать когерентное монохроматическое излучение (рис. 16).

Основная идея настоящей работы состоит в следующем:

ЯМР на протонах и других ядрах (ЭПР на неспаренных и свободных электронах) – фундаментальное природное явление – формирует в живых организмах приёмно-передаточный канал энергетического (информационного, психического) взаимодействия, призванный обеспечить коммуникацию между клетками и субклеточными элементами как внутри организма, так и с внешним миром, и управление через спиновую динамику ядер и электронов биохимическими и ментальными(!) процессами;

построение моделей окружающего мира в сознании живого, включая восприятие, динамическую память, различение, кодирование, абстрактное и логическое мышление., и в целом сам феномен осознания, осуществляется резонансным образом на уровне спиновой динамики магнитоактивных ядер, главным образом протонов, электронов – в буфере с биохимическим ПЗУ.

Магнитное поле Земли сопровождает человека на протяжении всего его существования. «Полирезонансный спектрометр» человек, настроенный сложным, но глубоко индивидуальным образом, находясь в условиях широкого спектра природных электромагнитных излучений, работает непрерывно, на всех структурных уровнях: спиновом, атомно-молекулярном, клеточном, на уровне органа, организма в целом... Через резонансный механизм, как я полагаю, каждый зарождающийся (термодинамически выделенный) молекулярный агрегат подключается к некой глобальной, глубоко упорядоченной информационной системе (глобальному Космическому Сознанию), существующей в гармонии с фундаментальными законами мироздания, что ассоциируется у нас с потоком некой высокоорганизованной жизненной энергии — души, сознания, материализация которой через видимую самоорганизацию в конечном счёте определяет развитие и самосохранение каждой особи, вида, этноса, экосистемы... — всего их многообразия, и двигает эволюцию. В целом материализуется и продвигается некая непостижимая, похоже, гегелевская Абсолютная идея.

Значения резонансных параметров для естественных условий

Резонансная частота. Частоты переходов между магнитными уровнями занимают широкий интервал, начиная с низкочастотных звуковых колебаний и кончая длинноволновой областью СВЧ:

$$\nu = \frac{E_1 - E_2}{h} = \frac{\gamma}{2\pi} H, \quad (2)$$

где $\gamma/2\pi$ — коэффициент пропорциональности. Для ядра водорода он равен: $\gamma/2\pi = 4,26 \text{ кГц/Э}$, для электронного спина: $\gamma/2\pi = 2,8 \text{ МГц/Э}$. В магнитном поле Земли частота ЯМР на протонах:

$$\nu_{\text{ЯМР}} = 4,26 \text{ кГц/Э} \cdot 0,5 \text{ Э} = 2,13 \text{ кГц}$$

частота ЭПР на свободных электронах:

$$\nu_{\text{ЭПР}} = 2,8 \text{ МГц/Э} \cdot 0,5 \text{ Э} = 1,4 \text{ МГц}$$

В реальной ситуации мы имеем дело с ядрами и электронами, входящими в состав атомов, молекул, и поэтому наблюдаем сложную картину взаимодействий². Ядерный спин может испытывать действие внутренних, локальных магнитных полей, создаваемых спинами соседних ядер, неспаренных электронов. Эти поля, в свою очередь, могут модулироваться вращением молекул и т.п. С учётом внутренних магнитных полей спектр резонансных частот может быть достаточно сложным как для ЯМР, так и для ЭПР. Ядра, обладающие квадруполь-

ным моментом, ориентируются в электрических полях, создаваемых валентными электронами в молекуле, что также вызывает изменения в спектрах магнитного резонанса и указывает на то, что по этому каналу возможно взаимодействие с внешними электрическими полями. Магнитооптические взаимодействия, хотя и очень слабые, также возможны через т.н. прямой и обратный эффект Фарадея.

Окружение спиновой системы определяет время жизни в данном состоянии, величину поглощаемой энергии. Наблюдаемые явления кросс-релаксации, динамической поляризации ядер, эффект Оверхаузера, когда изменение заселённости (накачка) одного спинового состояния вызывает изменение заселённости другого, указывают на сложный характер взаимодействия магнитных спиновых состояний. Насыщение электронного резонанса подходящего парамагнитного вещества на высокой частоте увеличивает интенсивность сигнала ЯМР на низкой частоте в несколько сот раз, а в некоторых случаях может изменить знак поглощения, т.е. будет происходить излучение радиочастотной энергии. Вода с парамагнитными добавками может служить рабочим телом для парамагнитного усиления и генерации электромагнитных волн.

К примеру, ещё в 1960 г. реализован мазер, рабочим телом которого служила вода с добавлением парамагнитной соли пероксиаминсульфата $(\text{SO}_3)_2 \cdot \text{NOK}_2$. Мазер легко самовозбуждается при комнатной температуре в магнитном поле Земли на частоте 2000 Гц при частоте накачки 55 МГц³.

В атоме водорода в отсутствие внешнего магнитного поля основной составляющей энергии является изотропное сверхтонкое взаимодействие электрона и протона, т.н. контактные взаимодействия. Этому виду взаимодействия отвечает энергия ядерного момента в магнитном поле, создаваемом на ядрах электронным спином. Спектр ЭПР состоит из одной линии 1420 МГц. Эта частота лишь незначительно отличается от частоты для свободного электрона.

ЯМР атома водорода осложняется влиянием электронного спина. Это связано с тем, что время спиновой релаксации электрона в некоторых случаях мало. Сверхтонкое взаимодействие не только аномально сдвигает частоту ЯМР, но также может и сильно уширить линию ЯМР. Вероятность переходов ЯМР примерно в 10^{-5} меньше, чем вероятность переходов ЭПР.

Влияние магнитного поля ядерных спинов на валентные электроны может быть очень большим. В результате понижается барьер химической реакции, включаются спин-селективные механизмы. Всё это ука-

зывает на то, что существует принципиальная возможность применения этого явления для управления скоростями радикальных процессов.

Следует особо подчеркнуть, что магнитный резонанс как природное явление нельзя отождествлять с тем, что мы наблюдаем на выходе спектрометра, возможности которого всегда имеют предел по чувствительности и разрешающей способности. Многие линии резонанса ненаблюдаемы в силу значительного разброса электрофизических свойств образцов либо большой скорости протекания резонансных процессов. Реальный спектр значительно богаче количеством линий поглощения, наличием линий испускания и динамикой. Следует допустить существование в биосистеме локальных магниторезонансных явлений на границе биомолекул, клеток, мембран, выполняющих регуляторную роль или роль кода (ключа и замка) за счёт когерентных действий волновых функций протонов, электронов (спиновое эхо, мазерный эффект). Короткодействующие внутренние магниторезонансные процессы могут идти на межклеточном уровне за счёт излучения, генерируемого самими клетками при участии внутренних и внешних полей.

Картина резонансных явлений (спектр) для любого биологического объекта может быть весьма сложной, динамичной и, выражаясь языком кибернетики, информационно ёмкой, что может служить определённой кодовой системой связи, управления, воздействия.

ЯМР-томограмма (рис. 16) – результат магниторезонансных процессов на ядрах водорода (протонах). (Вода, как известно, состоит на 2/3 из атомов водорода, а тело человека – более чем на 70% из воды.) От точки к точке по исследуемому органу сканируются условия резонанса, включающие соответствующим образом подобранное по величине внешнее магнитное поле и электромагнитное облучение. Система протонов последовательно откликается резонансным поглощением излучения, либо коллективным спиновым эхо... Результирующая томограмма позволяет на ядерном уровне выявлять структуру и состояние среды, время релаксации и по ним делать заключения о сдвигах в течении биохимических процессов и о патологии.

ЯМР-когерентное поведение ансамбля протонов, возбуждаемое среди хаоса и теплового шума, на несколько порядков превышающего по энергии сам ЯМР-процесс, в условиях 100%-ной влажности, и длящегося в течение секунд(!) – разве не чудо?

Энергия резонансного воздействия. Орбитальные энергетические уровни отстоят друг от друга на десятки эВ, зеемановские уровни – примерно на 10^{-5} эВ. Порядок энергии магнитного резонанса:

$$E = 4,10^{-3} \text{ кДж/моль, при } H = 0,3 \text{ Тл.}$$

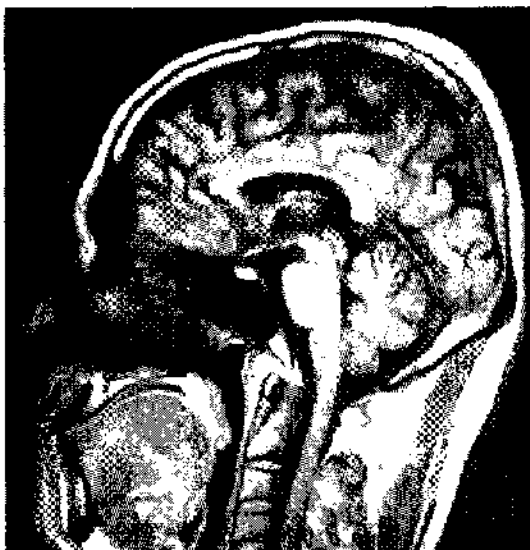


Рис. 16. Ядерно-магниторезонансная томограмма мозга человека. Здесь изображена ЯМР-томограмма мозга моего друга Алеся Шатерника, а с тем, какие мысли «бродят» в этом мозгу. Вы познакомитесь в заключительной части книги

Для сравнения:

- энергия ковалентных связей — 170–630 кДж/моль,
- энергия водородных связей — 12,6–33,6 кДж/моль,
- энергия ван-дер-ваальсовых взаимодействий — 4–13 кДж/моль,
- тепловая энергия молекулы (kT) при 300 К — 2,52 кДж/моль.

Это означает, что энергия резонансного воздействия несущественна с точки зрения энергетической шкалы химических реакций, что, по-видимому, и явилось основной причиной, по которой магнитный резонанс не рассматривался как активный агент биохимических реакций.

Электрические силы между соседними атомами обычно значительно больше магнитных, потому что заряды внутри атомов движутся со скоростями, заметно меньшими скорости света. Наличие иона или асимметричного распределения заряда внутри молекулы обуславливает электрическое поле, которое в основном и ответственно за силы притяжения многих веществ. Это поле много сильнее внешних электрических полей, которые обычно получают в лабораторных условиях. В то время как внутренние магнитные поля, обусловленные движением

зарядов внутри вещества, относительно слабы и их влияние обычно меньше влияния внешнего магнитного поля. Лишь в ферромагнетиках воздействие внутренних и внешних магнитных полей сравнимо друг с другом. Чем больше внешнее поле, тем сильнее расщепление магнитных уровней, тем больше энергии поглощает образец извне. На пользу или во вред живому организму – это уже другой вопрос.

Переходы между уровнями происходят при одновременном воздействии на атомы однородного магнитного поля и магнитного компонента осциллирующего электромагнитного поля. Взаимодействие атома с осциллирующим полем осуществляется через осцилляции среднего магнитного момента атомов, ядер, а не электрического дипольного момента. Такое магнитное взаимодействие гораздо слабее электрического, но зато при микроволновых или ещё более низких частотах, можно прикладывать гораздо более сильные (на несколько порядков) осциллирующие магнитные поля, чем в случае оптических пучков. Кроме того, радио- и микроволновые частоты можно регулировать с крайне высокой точностью.

Электромагнитная совместимость – параметр среды обитания

Человек – дитя Земли. Его существование от рождения до смерти связано с окружающим его внешним миром – средой обитания. Пищей ему служит энергия космоса опосредованно, через органическую пищу, и напрямую, в виде электромагнитной энергии (тепло, свет...). Всякая физическая среда, в т.ч. и биологические объекты, непрерывно излучает и поглощает энергию электромагнитных волн в широком диапазоне частот в виде строго дозированных квантов, строго определенных (резонансных) частот для излучающей и поглощающей атомной (молекулярной) системы. Любые нарушения в системе «передатчик-приемник» не остаются без последствий для организма.

Две физические реальности, характеризующие среду обитания человека: квазистационарное геомагнитное поле (ГМП) и электромагнитный фон эндогенного и техногенного происхождения, параметры которых лежат в интересующей нас области, имеют отношение ко многим природным явлениям, которые не нашли достаточного научного объяснения.

Величина геомагнитного поля незначительна по лабораторным меркам и видимого беспокойства со стороны живого населения не вызывает. Однако, как мы видели, имеется много «косвенных улик» на причастность его ко многим явлениям земной жизни. С изменением

ГМП изменяется ритмичность самых разных периодов в биологических объектах — суточных, сезонных, годовых. ГМП оказывает влияние на симметрию биологических объектов и на их функциональные свойства. Существуют доказательства, что ориентация тела по отношению к магнитным полюсам Земли также может влиять на поведение и физиологию людей, животных и бактерий. С одной стороны, геомагнитное поле защищает все живое от губительной космической радиации; в то же время есть экспериментальные данные о том, что глубокая экранировка от магнитного поля ведет к психическим расстройствам человека, вырождению некоторых видов животных уже в четвертом поколении. При длительном пребывании в гипомангнитных условиях наблюдаются задержка дифференциации клеток, появление мутантных форм клеток. Магнитное поле изменяет скорость химических реакций в свободнорадикальных системах, например в жидких кристаллах (основа внутриклеточных структур), и через них оказывает воздействие на биологическую проницаемость мембран. Исследователи отмечают универсальность действия ГМП на живые организмы самого различного уровня организации⁴.

Парадоксальная ситуация: человеческие органы чувств совершенно не реагируют на постоянное поле Земли, в то время как его отсутствие ведет к вырождению, гибели живого. «Сама жизнь входит в организм и развивается в присутствии геомагнитного поля».

Здравый смысл подсказывает, что слабое магнитное поле не может напрямую существенно что-то изменить в биопроцессах. Его роль сводится, скорее всего, к роли некоего «смещения на сетке триода», когда небольшое изменение последнего приводит к большому эффекту, многократно усиленному через резонанс(!), или задает направление процесса (вращения) в целом, симметрию. А что же говорит электродинамика?

Во-первых, в стационарных магнитных полях потери энергии отсутствуют, поэтому нельзя говорить о прямой передаче энергии... Отсюда следует ошибочный вывод, что, поскольку постоянные магниты создают стационарные или неподвижные поля, у них нет электрического компонента, следовательно, они не оказывают никакого серьезного биологического воздействия.

Во-вторых, мы имеем дело со слабыми магнитными полями. Даже «грозовые» магнитные бури, о которых мы подробно говорили в гл. 4, изменяют его величину не более чем на 0,005 Э, т.е. в пределах одного процента. Однако известно, что чувствительность живых организмов к внешним воздействиям чрезвычайно высока. Это экспериментально установленный факт: электрофизические процессы в нервной системе человека происходят при амплитуде сигнала 10^{-6} В, глаз реагирует на

единичные кванты света, порог акустического восприятия лежит на уровне теплового шума. А вот убедительных экспериментальных доказательств влияния магнитного поля Земли на живые организмы нет. Выполненные Я.Г. Дорфманом расчёты показывают, что в полях до 1 Тл прямое диа- и парамагнитное намагничивание органических веществ незначительно и не может служить объяснением наблюдаемых эффектов. Это же можно сказать и о влиянии неоднородностей электромагнитных параметров в тканях и органах. Ориентирующая способность магнитных атомов живого организма в магнитном поле напряженностью 10^4 Э на два порядка ниже теплового воздействия, т.е. ничтожна⁵.

В-третьих, биопотенциалы в тканях человека, имеющие величину в пределах от 10^{-4} до 10^{-1} В в среде с удельным электрическим сопротивлением, равным $10^2 - 10^3$ Ом/см, создают токи величиной $10^{-3} - 10^{-7}$ А. Частота циркулирующих биотоков, связанных с жизнедеятельностью, лежит в пределах от 10 до $2 \cdot 10^3$ пульсаций. Это означает, что живая система будет чувствовать внешнее магнитное поле, так как возможен резонанс между частотой возбуждаемых полем механических колебаний и частотой пульсаций биотоков даже в поле Земли.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о высокой биологической активности электромагнитных полей практически всего диапазона. Сделаем небольшой экскурс.

Ю.Г. Григорьев⁶ приходит к выводу, что воздействие электромагнитного поля является потенциально более опасным для населения, чем ионизирующее излучение, по следующим причинам:

- воздействию электромагнитного поля подвергается практически всё население;
- уровень электромагнитного поля неуклонно и бесконтрольно растёт;
- механизм биологического действия низких уровней электромагнитного поля неизвестен, и по этой причине недооценивается опасность электромагнитного поля.

Идеи, развиваемые в работах Н.Д. Девяткова и др.⁷, можно сформулировать следующим образом. Организм человека содержит около 10^{15} клеток. Согласованная работа сложного организма обеспечивается некой системой синхронизации. Для этой цели клетки генерируют поля в миллиметровом диапазоне волн, причем амплитудно-частотные характеристики больного и здорового организмов различны. Внешнее излучение миллиметрового диапазона может существенным образом влиять на информационно-управляющую систему и процессы синхро-

низации в организме и при определённых условиях его можно направлять во благо. Под действием этих волн, как полагают авторы, меняется синтез различных веществ в клетке, возникают структурные элементы, выполняющие роль, например, антенн (для связи между клетками). Основные начальные события разыгрываются в клеточных мембранах (акусто-электрические волны). Добротность клеточной мембраны как резонатора определяет частотно-зависимые биологические эффекты миллиметрового излучения. Временные структурные элементы существуют до тех пор, пока больные клетки не восстановят свои нормальные функции.

В работе И.В. Родытата⁸ указывается на главную роль молекул воды, их взаимодействие с белковыми молекулами в присутствии миллиметрового излучения, что определяет информационные функции клетки. И здесь, как предполагают, основные события разыгрываются на мембранах. Под действием излучения изменяются структура и вращательная энергия молекул воды, и при определённых её значениях возможны информационные изменения мембранных рецепторных белковых молекул, что и определяет влияние на физические и химические процессы в системе метаболизма. Действие миллиметрового излучения связано с поглощением его молекулами воды, изменением кластерной и гидратационной структуры воды; переходом энергии микроволн через гидратационный механизм к мембранным рецепторным белкам, на вход регуляторных систем. При этом предполагается, что здесь мы имеем дело со спектрально-резонансными явлениями. Влиянию подвержен механизм синтеза АТФ⁹, выработки биологически активных веществ¹⁰, воздействия на центральную нервную систему¹¹. Делается вывод, что низкоинтенсивные мм-волны могут оказывать влияние как на регуляторные функции организма, так и на его защитные (иммунные) свойства.

И что интересно, под действием мм-волн вода и некоторые водные структуры излучают электромагнитные волны в дециметровом диапазоне. Зарегистрировано излучение мощностью до 10^{-16} Вт¹². Учёные предполагают, что энергия мм-накачки способна накапливаться в системе до определённого порогового значения.

В работе А.А. Шияна¹³ для объяснения экспериментальных данных влияния электромагнитного излучения на живые организмы предлагается механизм, который заключается в следующем. Низкоэнергетическое внешнее воздействие, как полагают, изменяет динамику генома клетки как целого, т.е. изменяет характеристики когерентных паттернов, сформировавшихся на геноме клетки, и в случае разрушения

последнего может оказывать влияние не только на системном, функциональном уровне, но и на морфологическом.

В работах некоторых исследователей¹⁴ показано, что слабые электромагнитные поля могут модифицировать активность Ca^{2+} -зависимых, мембрано-связанных белков, что, в свою очередь, может приводить к существенным изменениям на уровне основных функций клеток различного типа.

Небольшая добавка к значению магнитного поля Земли со стороны Луны (Солнца) задает (срывает) ритм биологических часов у биосистем. Вспышки на Солнце – основной источник межпланетных возмущений и мощных потоков быстрых заряженных частиц, главным образом электронов с энергией 10–100 кэВ и протонов с энергией в сотни МэВ и выше. Через 40–50 минут после вспышки на Солнце горизонтальный компонент магнитного поля Земли ΔH возрастает на десятки и сотни γ ($1\gamma = 1 \text{ нТл}$). При этом наблюдаются ионосферные нарушения, прерывание радиосвязи. Через 0,5–5 часов ΔH резко уменьшается на 40–400 γ . Размеры и форма магнитосферы Земли претерпевают серьезные изменения. Трудно себе представить, сколько «биологических триггеров» запускает на Земле такой импульс!

Источником обнаруженных у одноклеточных организмов «биочасов» с эндогенным ритмом является, как полагают, автоколебательная система биохимических реакций, локализованная внутри клетки. А что синхронизует сам процесс? Изменение какого-либо параметра окружающей среды может не непосредственно (напрямую) влиять – усиливать или ингибировать какие-либо процессы в организме, а уже сам факт изменения их по системе обратной связи управляет процессом. Например, пол куколки шелковичного червя может быть задан установкой определенной температуры. В этом случае роль играет не абсолютная величина параметра, а его изменение.

Источниками широкого спектра электромагнитных волн на Земле являются Солнце, Галактика. Спектр космического излучения имеет широкий диапазон частот и энергий и различную природу. Источником синхротронного излучения служат космические лучи (протоны, ядра тяжелых элементов, электроны), ускоренно движущиеся в межпланетном магнитном поле и поле Земли. Реликтовое излучение изотропно, плотность – 10^{-12} эрг/см³, это больше, чем плотность всех видов энергии в Метагалактике.

Особый интерес представляют собой космические мазеры. Мазерный эффект – усиление проходящего через среду излучения за счет индуцированного испускания фотонов возбужденными атомами и мо-

лекулами среды. Космические мазеры обнаружены в 1965 году на частотах 1665, 1667 и 1720 МГц ($\lambda = 18$ см), принадлежащих молекулам гидроксила OH. Позднее сильный мазерный эффект был обнаружен между вращательными уровнями энергии основного электронно-колебательного состояния молекул воды H_2O (22235 МГц; $\lambda = 1,35$ см), в радиолиниях молекул метилового спирта CH_3OH ($\lambda = 1,2$ см) и при переходах между вращательными уровнями в возбужденных колебательных состояниях молекул монооксида кремния SiO ($\lambda = 2,7$ мм). Всего в нашей и соседних галактиках открыты сотни сильных космических мазеров.

Слабый мазерный эффект наблюдается в радиолиниях некоторых других молекул, а также в дециметровом и более длинноволновом диапазоне на рекомбинационных радиолиниях водорода. Мощность в радиолиниях $H_2O \approx 10^{27-33}$ эрг/с, в линиях $OH \approx 10^{27-30}$ эрг/с, $SiO \approx 10^{29}$ эрг/с, $CH_3OH \approx 10^{27}$ эрг/с. Компоненты линий OH, SiO обычно сильно (до 100%) циркулярно поляризованы. Умеренная линейная поляризация наблюдается в линиях H_2O и OH. Ещё более сильный мазерный эффект (до 10^{36} эрг/с) обнаружен от ядер некоторых галактик (т.н. мегамазеры), но их немного.

Все эти виды излучения в той или иной степени достигают Земли, оказывая определенное влияние на жизнь биосферы. Далеко не всё ясно в этих вопросах. Связь с солнечной активностью обнаружена для широкого круга земных явлений¹⁵. Подробно об этом говорилось в гл. 4. Здесь мы вынуждены повториться и подчеркнуть, что в этом море высокоэнергетичных излучений в последнее время обнаружено обилие мощных потоков низкочастотных и ультранизкочастотных волн, которым ранее незаслуженно мало уделялось внимания, и поэтому совершенно не понятна их роль в эволюционном процессе.

Магнитосфера Земли является источником волнового излучения в радиодиапазоне. Взаимодействие потоков ускоренных электронов с магнитосферной плазмой на авроральных силовых линиях на высотах 5000 км приводят к генерации аврорального километрового излучения (АКИ). Это интенсивное и спорадически возникающее излучение в километровом диапазоне на гирочастоте электронов 10^2-10^3 кГц имеет суммарную мощность $2 \cdot 10^7$ Вт, резко усиливается во время магнитосферных суббурь, достигая величины 10^9 Вт. Существует также непрерывное по спектру и по времени излучение. Интенсивность его в диапазоне 0,5–100 кГц уменьшается к высоким частотам. Это нетепловое

излучение генерируется на расстоянии от 4 до 8 радиусов Земли и является синхротронным излучением энергичных электронов в радиационном поясе.

В диапазоне низких частот 1–10 кГц обнаружено радиоизлучение ионосферного происхождения. По своему характеру оно разделяется на несколько типов: «шипение» — тепловой природы, дискретное с определённым тоном (типа «щебетания птиц», «львиного рёва» и др.) и смесь дискретных излучений, т.н. хоры. Излучение локализуется в области диаметром 200–1000 км, так как распространяется волна вдоль узкого пучка магнитных силовых линий. Источником радиоизлучения могут быть возмущения ионосферной плазмы, вызванные вторжением заряженных частиц.

Далее, на поверхности Земли и в воде индуцируются земные (теллурические) токи, источники которых расположены в ионосфере и магнитосфере Земли. Эти токи являются частью общего (магнитотеллурического) поля Земли. Спектр их широкий, верхняя граница частот около 3 Гц (ультранизкочастотный диапазон). Разность потенциалов теллурического поля на расстоянии в тысячи километров может достигать во время магнитных бурь нескольких кВ.

Заслуживает внимания «атмосферик» — низкочастотный электромагнитный сигнал естественного происхождения, распространяющийся в волноводе, образованном поверхностью Земли и нижней границей ионосферы. Его источником являются атмосферные электрические разряды (в частности, молнии), излучающие электромагнитные волны в широком диапазоне частот. Благодаря незначительному затуханию в волноводе Земля — ионосфера, эти волны могут распространяться на большие расстояния. Максимальная энергия волн приходится на интервал частот 5–10 кГц. Формируются волны и более низких частот: 0,1–5 кГц (свист).

И наконец, наш земной шарик опутан паутиной мощных радиопередающих устройств, работающих в широком диапазоне частот. Это непредсказуемый и неконтролируемый источник так называемого техногенного радиофона. Любой карманный радиоприемник в состоянии уверенно обнаружить и детектировать дискретный набор большого количества радиоволн. Деятельность человека изменила характеристику Земли в космическом масштабе. Яркая температура планеты Земля, обусловленная работой телевидения, радаров, радиовещания в диапазоне метровых волн, за последние полвека увеличилась в миллионы раз и близка к нескольким сотням миллионов градусов, что в сотни раз выше «радиояркости» Солнца на этих волнах в периоды, ко-

гла на его поверхности нет или почти нет пятен¹⁶. Этот факт должен насторожить. Какова реакция живого? Что изменилось вокруг нас в этой связи?

Выявить влияние слабых плотностей электромагнитного поля на биологические процессы в клетках *«in vivo»* весьма сложно, особенно на фоне изменения общей экологической обстановки. Нужны обширные, а главное долгосрочные наблюдения. Тогда давайте поступим иначе. Обратим внимание на электрические процессы в живых организмах, оперирующие вполне заметными и уверенно регистрируемыми величинами: токами, полями, волнами. В связи с этим приведу своё собственное наблюдение. Столь широко распространённая в настоящее время болезнь сердца – аритмия (мерцательная аритмия, фибрилляция предсердий), оказывается, лет 100 назад была крайне редким явлением¹⁷. Ученые говорят об эпидемии. Присутствующая в среде обитания человека определённой плотности электромагнитная энергия может каким-то образом накапливаться в органах, вызывая необратимые изменения в электропроводящей системе сердца. На это указывает тот факт, что болезни экспоненциально растут с возрастом человека.

В первую очередь следует обратить с этой точки зрения внимание на болезни нервов, головного мозга, депрессии и амнезии..., так как нервные клетки наиболее чувствительны к действию электромагнитных полей радиодиапазона. Сотовый телефон в непосредственной близости от головного мозга излучает такие плотности электромагнитной энергии в радиодиапазоне (в некоторых системах до 3 ГГц), что ни о какой безопасности здесь речь уже идти не может. Тем более что, как мы уже говорили, речь здесь идёт не об энергетическом воздействии, а о спиновой динамике и процессах на магнитоактивных ядрах и электронах. Мне лично грустно осознавать, что как наказание за пренебрежительное отношение к столь явной опасности уже в следующих поколениях людей проявится наследственная дебилность или что-то в этом роде.

Полеты человека в космос значительно активизировали изучение влияния указанных факторов на человеческий организм. Получен большой экспериментальный материал, характеризующий это воздействие на биологические объекты в зависимости от мощности на различных частотах¹⁸. Однако нет единого мнения в объяснении целого ряда наблюдаемых явлений. Попытки объяснить неблагоприятное воздействие электромагнитных полей на жизнедеятельность человека привели к важному выводу о необходимости учитывать электромагнитную совместимость биосистем с окружающей средой¹⁹. Нынешняя

окружающая среда – это сеть пересекающихся сигналов, в которой всегда существует возможность синергических эффектов или «конструкций» из новых низкочастотных сигналов, интерференционных решеток между двумя более высокими частотами²⁰.

Достаточно сказать, что до настоящего времени неясно с влиянием на человеческий организм электромагнитных волн промышленной частоты (50, 60 Гц). Профессор Вольфганг Людвиг считает, что пульсирующие поля с частотой 3, 7, 8, 20 Гц резонируют со структурами организма и могут их активизировать. Сейчас мы знаем, что слабые электромагнитные силы могут оказывать сильное воздействие на рост и функционирование клеток, что, по-видимому, не связано с каким-либо тепловым обменом, иначе были бы нарушены законы термодинамики. В своих работах доктор Росс Эди²¹ показал, что физиологическая реакция обеспечивается лишь при определенных параметрах электромагнитного поля, таких как амплитуда, частотная модуляция и др.

Почему многие болезни человека обостряются ночью? В чем загадочное действие лунного света? Почему лунный свет так вредоносен и даже фатален для некоторых организмов, почему в некоторых местах Африки и Индии человек, спящий при лунном свете, часто сходит с ума; почему кризис при некоторых заболеваниях совпадает с лунными фазами; почему сомнамбулы больше поражаются при полнолунии и почему садовники, фермеры и лесники так цепляются за идею, что рост растений подвержен лунному влиянию? В этой связи следует обратить пристальное внимание на различия дневного и ночного радиоспектров. Известно, что магнитное поле Земли на ночной (дневной) стороне отличается плотностью магнитного потока (действие солнечного «ветра»). Прозрачность Луны как тела, обладающего конечной величиной электропроводности, зависит от частоты падающего на Луну излучения. При быстрых изменениях межпланетного магнитного поля в магнитной «тени» Луны возникает задержка (запаздывание) фазы отраженной волны. Не в том ли дело, что *после отражения от Луны доля поляризованного радиоизлучения увеличивается* и достигает в отдельных областях до 20%, и его активность в смысле резонансного воздействия возрастает? Или играет роль интерференция излучений, прямого и отраженного от Луны (разность хода лучей), что способствует возникновению в мозгу спящего человека голографических картин, галлюцинаций?

В момент солнечного (лунного) затмения электромагнитная ситуация для Земли резко меняется. По какому пути идет восстановление её? Обратим ли до конца этот процесс? Как это отражается на ходе

биочасов? Удивительным представляется сам факт подобных затмений. Необъяснимым образом диаметр Луны в строго определённом месте соответствует диаметру Солнца. Периодичность затмений, как я полагаю, своего рода тактовая частота для эволюции.

Космические тела являются источниками электромагнитного излучения в широком диапазоне частот. Звёзды, созвездия, планеты могут рассматриваться как излучающие вибраторы, собственная длина волны которых связана с размерами самого космического объекта. Размеры таких естественных вибраторов могут доходить до сотен тысяч километров, а частоты электромагнитных колебаний могут соответствовать частотам ЯМР магнитоактивных изотопов на Земле и частотам, характерным для биоритмов мозга. Это означает, что земная жизнь самым реальным (материальным) образом подвержена влиянию этих излучений, а сам механизм можно рассматривать как канал космического управления психикой человека.

Ключом к пониманию многих явлений, на наш взгляд, может стать лишь сопоставление (учет) нескольких факторов одновременно, связанных условием резонанса. Сравнение спектра магниторезонансных частот для наиболее важных и характерных в биологическом отношении молекул и соединений со спектром электромагнитного фона биосферы может дать ответ на поставленные вопросы. При этом особо следует обратить внимание на механизм магнитного резонанса в геомагнитном поле и присутствие поляризованного излучения на низких радиочастотах.

Главным при рассмотрении механизма воздействия следует считать не величину энергии активации, а более тонкие эффекты: когерентное, сфазированное, направленное взаимодействие ансамбля частиц, в первую очередь протонов, через водородные связи, и электронов через свободнорадикальные реакции и т.п. Следует искать участие и роль магниторезонансных механизмов в автоколебательных процессах, свойственных биосистемам, в триггерных и туннельных эффектах. Мы говорим о движении (перепосе) электронов, протонов, когда в ряде случаев следует говорить о коллективных токах, создаваемых этим движением и, следовательно, других скоростях и коллективном эффекте. Мы говорим об энергии активизации, а следует говорить о резонансных, сфазированных явлениях, когда небольшое воздействие приводит к эффекту (1/0), туннельным эффектам, усилению и генерации. Не исключено формирование в определенной биологической ситуации и явления, близкого к сверхпроводимости при комнатной температуре.

Постоянные магнитные поля уникальны тем, что они, как и низкочастотные электромагнитные волны, пронизывают все структуры организма, как будто «не замечая» их. Геомагнитное поле, как и гравитационное, является всепроникающим и всеохватывающим явлением, которое в силу своих свойств неизбежно должно оказывать влияние на процессы, происходящие на Земле и в окружающем её пространстве. В то же время, при всём многообразии проявлений, у нас нет оснований говорить о каком-то прямом действии геомагнитного поля на объект. Магнитное поле выводит систему из «нейтрального» состояния, снимает вырождение, расщепляет уровни, задаёт некое направление, асимметрию... И только в сочетании с электромагнитной волной определенной частоты и поляризации, через резонансное поглощение ансамблем частиц можно говорить о каком-либо воздействии — энергетическом и информационном, весьма существенном для живой материи, я бы сказал, фундаментальном.

* * *

Примечания к гл. 27:

1. Каррингтон, А., Мак-Муллан, Э. Магнитный резонанс и его применение в химии. — М.: Мир, 1970.
2. Сликтер, Н. Основы теории магнитного резонанса. — М.: Мир, 1981.
3. Сигмен, А. Мазеры. — М.: Мир, 1966.
4. Холодов, Ю.А. Магнитные поля биологических объектов. — М.: Наука, 1987.
5. Белов, К.П., Бочкарев, И.Г. Магнетизм на Земле и в космосе. — М.: Наука, 1983.
6. Григорьев, Ю.Г. Человек в электромагнитном поле (существующая ситуация, ожидаемые биоэффекты и оценки опасности) // *Радиационная биология. Радиозкология* 1997. Т. 34. Вып. 4. С. 690-702.
7. Десятков, Н.Д., Бецкий, О.В., Галант, М.Б. Миллиметровые волны и их роль в обеспечении жизнедеятельности. — М., 1991; Бецкий, О.В., Десятков, Н.Д., Кислов, В.В. Миллиметровые волны низкой интенсивности в медицине и биологии. *Зарубежная радиоэлектроника*. 1996. № 12. С. 3-15.
8. Родитат, И.В. Психологический подход к оценке некоторых реакций организма при лечебном воздействии миллиметровых волн. — М., 1989.
9. Петров, И.Ю., Бецкий, О.В. Изменение потенциалов плазматических мембран клеток листа зеленого растения при электромагнитном миллиметровом излучении // *Доклады АН СССР*. Т. 103. № 2. С. 474-480.
10. Гамбиев, А.Х. Стимуляция роста сине-зелёных водорослей при действии электромагнитного излучения миллиметрового диапазона низкой активности // *Миллиметровые волны в биологии и медицине: Сб. ст. под ред. Н.Д. Десяткова*. — М.: ИРЭ АН СССР, 1989. С. 35-42.

11. Чукова, Ю П Научный комментарий к некоторым аспектам исследования биоэффектов миллиметрового излучения // *Биомедицинские технологии и радиоэлектроника*. 2001. № 11. С. 32–44.

12. Сипицын, Н.И., Петросян, В.И., Елкин, В.А. Особая роль системы «миллиметровые волны – водная среда» в природе // *Биомедицинская радиоэлектроника*. 1999. №1. С. 35–48.

13. Шиян, А.А. К механизму влияния структуры внешнего низкоинтенсивного воздействия на биосистемы // *Биофизика*, 1996. Т. 41. № 3. С. 765–766.

14. См.: Гапеев, А.Б., Соколов, П.А. Анализ особенностей действия модулированных электромагнитных полей на клеточном уровне / *Биофизика*. 2001. № 4. Т. 46. С. 661–675; Катиев, А.А., Александров, А.А., Тихонова, Л.И., Берестовский, Г.Н. Частотнозависимое влияние миллиметровых волн на ионные токи водоросли *Nitellopsis*. Пестеловые эффекты // *Там же*. 1993. Вып. 3. Т. 38. С. 446–462; Chiabrera, A., Bianco, B., Moggin, E. // *Proc. Of the COST 244 Meeting Biomedical Effects of Electromagnetic Fields*. Kuopio. Sept. 3–4. 1995. P. 7–16.

15. Чижевский, А.И. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976.

16. Шкловский, И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987.

17. Путиковский, М.С. Фибрилляция предсердий. – СПб.: Фолиант, 1999.

18. Космическая биология и медицина /Совм. рос.-амер. издание/. – М.: Наука, 1997. Т. 1–5.

19. См.: Кузнецов, А.Н. Биофизика электромагнитных воздействий. – М.: Энергоатомиздат, 1994; Думанский, Ю.А., Сердюк, А.М., Лось, Ч.И. Влияние электромагнитных полей радиочастот на человека. – Киев: Здоровье, 1975; Филиппова, Т.М., Алексеев, С.И. Влияние электромагнитного излучения радиочастотного диапазона на хемотронные структуры. *Биофизика*. 1995. Т. 40. С. 624–638.

20. Электромагнитные поля в биосфере // Под ред. Н.В. Красногорской. – М.: Наука, 1984. Т.1. С. 375. Т. 2. С. 326.

21. Лоренс, Р., Рош, П. Дж., Плууден, Дж. Магнитотерапия. – М.: Крон-пресс, 1998.

Глава 28

Связь наблюдаемых явлений с магнитным резонансом

Обратите внимание на некоторые исключительно важные для современного естествознания проблемы, не нашедшие удовлетворительного научного обоснования.

- Наличие мистической «протоматерии» — души, ауры, астральных, морфогенетических, био- и иных полей неустановленной природы, — задающей виртуальную систему координат в пространстве-времени, управляющей развитием живого (из клеток, семян, спор...), — *не доказано*.

- Целостность, «холизм», коммуникационное единство нашего мира (опыты Аспека и др.), телепатия, телекинез... — *физическая природа не ясна...*

- Всеобщая неуловимая связь земной жизни (биосферы) с Космосом: биоритмы, влияние Луны (её фаз), смены дня и ночи... — *механизмы до конца не выяснены*.

- Магнитное поле Земли, электромагнитный фон естественного и искусственного происхождения — физические поля, сопровождающие эволюционный процесс «е колебали», — *какова их вклад в эволюцию?*

- Сознательные функции материального — *физическая природа не установлена*.

- Системный характер всех болезней: *клетки новые — болезни старые*.

- Фундаментальная роль воды в живом — *в чём состоит её «жизненная сила»?* С водой, вероятно, связана загадка геомеопатии.

- Каталитическая активность ферментов, квантовомеханическое туннелирование — *отсутствует обоснованный баланс энергии в реакциях*.

- Симметрия в живой природе, свойства энантиомеров — *выходят за рамки химических представлений*.

- Экстрасенсорное восприятие, телепатия, телекинез... и др.

Что общего у всех этих проблем?

При анализе просматриваются прямые и косвенные указания на связь этих явлений со спиновой динамикой (магнитным резонансом):

- Метаболическая активность биосистем напрямую связана с концентрацией магнитоактивных элементов и изотопов, свободных радикалов. В этом «ступике» мы всегда встречаем протоны, другие магнитоактивные элементы и изотопы, свободные радикалы и электроны, парамагнитные атомы..., т.е. системы, обладающие магнитным моментом.

Протоны и электроны — элементарные магнитные системы — первоматерия Вселенной; ионизированный водород — самый мощный катализатор; водородные связи играют центральную роль в биохимии; избыток или недостаток протонов (параметр pH) в плазме крови и других органах и системах имеет большое патофизиологическое и клиническое значение.

Вода — основа и источник биологической жизни. Вода (протоны) даёт сильный сигнал ЯМР.

- Высокооднородное поле Земли является всеобъемлющим, задает направление магнитного «смещения» для всех биохимических процессов живой материи на Земле. Магнитные моменты электронов и ядер чутко откликаются (подобно стрелкам компаса) на малейшие флуктуации этого поля.

- Электромагнитное излучение, участвующее в магниторезонансных взаимодействиях, наилучшим образом отвечает земным условиям с точки зрения распространения, рассеяния, минимальных потерь в биоструктурах.

- Именно на этот диапазон приходится почти весь спектр электромагнитного излучения искусственного и естественного происхождения у поверхности Земли.

- Вероятность спонтанных переходов в этом диапазоне мала, мы имеем дело только с вынужденным поглощением и испусканием; коэффициенты Эйнштейна примерно на 4 порядка ниже, чем в случае электрических дипольных переходов.

- Магнитное взаимодействие гораздо слабее электрического, но зато на низких частотах можно прикладывать гораздо более сильные (на несколько порядков величины) осциллирующие магнитные поля, чем в случае волн оптического диапазона.

- Естественная ширина линии магнитного резонанса ничтожна и может быть измерена с большой точностью. Это же можно сказать и о фазе. Электромагнитное поле рассматривается в классическом пред-

ставлении, что позволяет говорить о точной фазировке (настройке) большого ансамбля частиц.

- Многие процессы живой (и неживой) материи, представляющие собой конденсированные неравновесные системы, к примеру ферментативный катализ, не могут быть объяснены известными кинетическими и статическими законами, в основе которых примитивный разогрев и сжатие материала, неупорядоченные тепловые столкновения, т.е. статистический беспорядок. По всей видимости, необходимым условием подобных явлений будет одновременное кооперативное действие частиц с тонкой регулировкой фазы их волновых функций и дальний порядок, что должно приводить к результату /и-и/, а не /или-или/, т.е. к произведению, а не к сумме.

- Во многих случаях энергия активации не играет главной роли в химических превращениях, отсутствует объяснимый баланс энергии. Подбарьерный перенос (квантовомеханическое тунелирование) становится основным теоретическим объяснением. Есть указание на присутствие и влияние низкочастотных мод колебаний, вызывающих в ряде случаев размывание, «качание» электронных уровней и др.

- Вывод, полученный из обширных данных по наблюдению влияния электромагнитного излучения на человека (об этом говорилось ранее), о необходимости учитывать электромагнитную совместимость человека и окружающей среды. Недостаток в организме электромагнитной энергии является признаком нарушения гомеостаза.

- Указание на то, что физические процессы в микромире сами являются объектом направленного физиолого-биохимического регулирования, т.е. зависят от условий их протекания в организме, среды обитания. Биологические закономерности видны уже на низших уровнях организации живого.

- Магнитоонкологические эффекты и др.

Возможные механизмы естественной реализации

Физика магниторезонансных явлений даёт ответ на целый ряд поставленных ранее вопросов.

Магнитный резонанс связывает воедино (через условие резонанса) магнитное поле (H_0), электромагнитное излучение (ν), и гиромагнитное отношение (γ) атомной (молекулярной) системы, благодаря чему обеспечивается:

- высокая чувствительность к слабым изменениям напряженности магнитного поля и его направления, частоты и амплитуды магнитного компонента электромагнитного излучения и степени его поляри-

зации, состоянию атомной (молекулярной) системы и её окружения. Возможно, именно здесь следует искать ответ на вопрос, как (каким образом?) слабые флуктуации постоянного магнитного поля Земли, порождаемые различными причинами (суточные, лунные, солнечные, вековые и т.п., регулярные и нерегулярные вариации), влияют на земную жизнь таким всеобъемлющим образом:

- высокая избирательность (разрешающая способность) настройки каналов для приёма и передачи энергии (информации). Линии спектра магнитного резонанса могут быть разрешены с точностью 0,1 % и менее.

Физика процесса объясняет тот наблюдаемый факт, что биосистема, благодаря явлению насыщения спектрального перехода, откликается только на слабые воздействия и защищена от воздействия большой мощности. Энергия спинового ядерного перехода в поле Земли имеет порядок 10^{-5} эВ. Это, по-видимому, явилось причиной того, что явление по энергетическим соображениям не рассматривалось в качестве активного агента биохимических реакций.

Резонансный процесс обеспечивает коллективное, сфазированное действие ансамбля частиц в виде спиновой индукции, спинового эхо, в режиме усиления и генерации электромагнитных волн, что определяет иное качество реакций, где работает не энергия статистического теплового беспорядка, а результат упорядоченного, когерентного взаимодействия волновых функций. Этот эффект может иметь отношение к таким реакциям, как квантовомеханическое туннелирование, ферментативный катализ, биолюминесценция, высокотемпературная сверхпроводимость, холодный ядерный синтез, феномен сознания в его высших проявлениях и др.

Парамагнитная система в инверсном состоянии способна усиливать и генерировать электромагнитные волны (режим мазера). Таким образом могут строиться каналы обмена энергией и информацией как внутри организма (между клетками, органами, системами), так и каналы т.н. телепатической связи, экстрасенсорного воздействия, управляемых усилием воли, мысли.

Ядерный магнитный резонанс обеспечивает прямое электромагнитное взаимодействие с водой – универсальной и всеобщей средой для биологической жизни, которой испокон веков приписываются чудотворные свойства: это и «живая и мёртвая» вода, освящённая и омагниченная, талая и кремниевая... На необъяснимых свойствах воды зиждется и гомеопатия.

Процесс обеспечивает прямой выход на самые активные в химическом отношении агенты: магнитоактивные ядра и свободные радикалы.

Здесь мы имеем дело с радиоволнами низкочастотного диапазона. Во-первых, низкочастотные и особенно ультранизкочастотные волны обладают исключительной проникающей способностью; во-вторых, это до настоящего времени слабо изученный участок природного спектра, особенно по отношению к биологическим объектам.

Напряжённость дипольного магнитного поля Земли изменяется почти в два раза при удалении от экватора к полюсам. С этим связаны зависимость резонансной частоты биоактивных элементов от широты местности, и, возможно, здесь кроется объяснение многих, не вполне понятных феноменов, связанных с географическим положением.

Аналогичным образом изменение напряжённости магнитного поля и спектра электромагнитного излучения вследствие вращения Земли (для дневной и ночной сторон) при лунных и солнечных затмениях (через изменение резонансных условий) приводит ко многим необъяснимым последствиям.

Ухудшение самочувствия метеозависимых людей при резких хаотических изменениях геомагнитного поля, например во время магнитных бурь, может быть объяснено значительным рассогласованием резонансных условий, нарушающих космоизотопные связи.

Хорошо известна связь физико-химических свойств крови и состояния иммунной системы человека с фазами луны. Удовлетворительного объяснения этому факту нет. Таинственное влияние Луны (её фаз) на земную жизнь также, я полагаю, связано с изменением спектра отражённого от Луны света, но, что ещё важнее, с изменением степени поляризации этого излучения, что может быть причиной модуляции интенсивности магниторезонансных процессов.

Важнейшая характеристика биологической системы – параметр pH, – связанная с динамикой протонов, весьма чувствительна к морфофизиологическим изменениям и патологии. И в этом случае протонный резонанс может быть ответственным за самые тонкие эффекты.

Пример. Экспериментально установлено, что загадочное во всех отношениях мумиё имеет уникальные, но вполне физические свойства. Непрерывное измерение pH в течение нескольких недель показало, что временные измерения pH раствора мумиё подчиняются суточным, недельным и, видимо, месячным ритмам, а также геомагнитным возмущениям, электромагнитным воздействиям. Если это так, то мумиё не иначе, как через протонный резонанс, подозревается в роли посредника в передаче управляющей информации из Космоса.

ЯМР(ЭПР)-взаимодействием химических элементов тела человека с внешними электромагнитными полями могут быть объяснены экстрасенсорные способности человека.

Изоляция человека в камере с глубокой магнитной экранировкой (до 10^{-5} от величины напряжённости геомагнитного поля) приводит к заметным изменениям в психике человека. Это говорит о том, что где-то здесь скрыт доступ к ментальным процессам и, вероятно, на этом пути следует искать вполне материальные возможности принципиально нового подхода в лечении психических заболеваний.

В этом отношении особого внимания заслуживают:

Вода и водородные связи. «Истинно, истинно говорю тебе: если кто не родится от воды и Духа, не может войти в Царство Божие» (*Евангелие от Иоанна, гл. 3, п. 5*). В древнем эзотеризме вода символизирует астральную, необычайно пластичную материю...

Молекулы взаимодействуют друг с другом при участии сил нескольких типов. Особый тип межмолекулярного взаимодействия, представляющий для нас интерес, — водородная связь (Н-связь). Н-связь слаба, освобождающаяся при её образовании энергия порядка 0,1 эВ. К примеру, перестройка сильной ковалентной связи требует энергии примерно в 20 раз больше. А это значит, что на молекулу необходимо сконцентрировать довольно значительную энергию столкновения (активационную энергию). Живой организм не может решать эту задачу увеличением температуры, потому что неупорядоченное тепловое движение неразборчиво и может преобразовывать вовсе не то, что нужно. В клетке такие химические реакции, при которых образуются или разрушаются ковалентные связи, осуществляются при участии специфических катализаторов, называемых ферментами.

Именно из-за своей энергетической малости связь посредством водородного мостика играет центральную роль во всей биохимии. Достаточно сказать, что связи двух звеньев в молекулах ДНК, вторичная структура (конформация) белков осуществляются с помощью водородных мостиков. Поскольку в ЯМР мы непосредственно влияем на протон, важно в этой связи рассмотреть химические процессы, идущие через Н-связи.

Если говорить о некоем глобальном синхронизирующем влиянии геомагнитного поля на биологические и физико-химические реакции, то возникает вопрос, с чем связана подобная универсальность действия? Основной субстанцией, определяющей универсальность действия ГМП на живые организмы, может быть только вода. Причиной этого считается изменение под влиянием ГМП свойств воды — общего компонента этих реакций в живых и неживых системах.

При комнатной температуре вода должна быть газом, однако из-за наличия водородных связей её точка кипения аномально высока и равна 373,15 К при 1 атм. Для воды $U_{\text{в.с.}}$ — 36,12 кДж/моль. Энергия акти-

вации (для разрыва H-связи) = 20 кДж/моль при 298 К. Благодаря своей асимметрии молекула воды становится поляризованной. По этой причине молекула воды способна соединяться электростатически со всеми электрически заряженными или поляризованными группами. Такие группы получили название гидрофильных. В отличие от них неполярные группы не имеют сродства с водой; они гидрофобны, т.е. отталкивают воду. Это явление всем нам хорошо известно: так, масло с водой не смешивается. Строго говоря, гидрофобные группы воду не отталкивают; они выталкиваются водой в результате сильной гидрофильности самих молекул воды, тесно соединенных друг с другом водородными связями. Молекулы воды испытывают колебательные движения около положения равновесия с периодом колебаний $\tau = 2,7 \cdot 10^{-12}$ с. Важнейшие физико-химические свойства воды не вполне ясны¹.

Вода принимает непосредственное участие в формировании структуры важнейших биомолекул, а также в процессах самосборки сложных надмолекулярных структур. Небольшие изменения в количестве и состоянии относительно небольшой фракции молекул воды, образующих гидратный слой макромолекулы, приводят к резким изменениям термодинамических и релаксационных параметров всего раствора в целом. Быстрый процесс коагелек все фракции воды, включая молекулы, находящиеся во внутренних слоях белка. Все это делает систему биополимер-вода единой кооперативной системой, в которой любые изменения в состоянии как растворителя, так и макромолекулы носят взаимосвязанный и взаимообусловленный характер. Незаменимая роль воды в живой природе наводит на мысль, что «основное назначение воды более важное — быть информационной основой биологической жизни во Вселенной». На это указывает и необъяснимый феномен памяти воды, гомеопатии. И ещё. Жизнь утверждалась из океана (из водной среды) в теснейшем контакте с внешним миром и космосом. Поэтому эволюционно должна сохраниться рудиментарная связь живого со средой обитания (с космосом) не иначе как через воду, а значит, через протоны и ЯМР.

H-связи стабилизируют вторичную структуру полипептидных цепей. Связь осуществляется между атомом водорода, химически связанным с одной молекулой, и электроотрицательными атомами O, N, F, Cl, принадлежащими, как правило, другой молекуле.

Природа водородной связи сложна и не сводится только к электростатическому притяжению, хотя оно и дает основной вклад в энергию связи. Исследования показали, что потенциальная функция H-связи имеет вид асимметричной кривой с двумя минимумами, локали-

зованными вблизи электроотрицательных атомов, между которыми протон может совершать туннельные переходы.

Магнитоактивные химические элементы и изотопы:

Натрий. Он в виде соли NaCl — основной компонент плазмы крови и лимфатической жидкости, в которых протекают многочисленные ферментативные реакции процессов метаболизма. Причём все эти реакции согласованы во времени и протекают с заданными скоростями. Учитывая магнитоактивные свойства Na^{23} , можно представить себе, что хлористый натрий в живом организме будет жёстко, безынерционно откликаться на изменение электромагнитного фона биосферы и тем самым обеспечивать постоянство физико-химических свойств раствора хлористого натрия как «поля», на котором разыгрываются многочисленные биохимические процессы с участием калия, магния и кальция. По-видимому, отклик этого физико-химического «поля» должен быть синхронным с изменением внешнего электромагнитного сигнала во избежание отклонений от нормы скоростей биохимических реакций.

Калий. Роль калия в живых организмах представляет особый интерес. Содержание калия в клетках живых организмов в 10 раз больше, чем ионов Na . Концентрация калия вне клеток (во внутриклеточном пространстве) в 20 раз ниже. Например, в плазме и сыворотке крови концентрация калия 4–5 ммоль/л, а в кровяных тельцах — 95 ммоль/л (для калия 1 ммоль/л = 39 мг/л). Постоянство концентрации ионов калия внутри клеток поддерживается за счёт активного переноса калия из межклеточной жидкости. Установлено, что внутриклеточная концентрация ионов калия в зависимости от возраста организма составляет 100–150 ммоль/л. Изотопный состав калия: K^{39} — 93,08%, K^{40} — 0,01%, K^{41} — 6,91%. В отличие от всех химических элементов, встречающихся в живом организме, среди трёх магнитоактивных изотопов калия содержится один долгоживущий радиоактивный изотоп — K^{40} с периодом полураспада $1,26 \cdot 10^9$ лет. Общее содержание калия в теле человека массой 70 кг (при концентрации 100 ммоль/л) составляет 273 г. В 1 г калия (за счёт K^{40}) происходит 32 акта радиоактивного распада в 1 с. Следовательно, в человеческом организме каждую секунду происходит приблизительно 8–9 тысяч распадов. Учитывая постоянство концентрации ионов калия в клетках любого происхождения (растительных и животных), можно предположить, что K^{40} в биосфере выполняет роль своеобразного «генератора тактовой частоты», согласующего ритмы биохимических процессов не только клетки, но и всего организма в целом. Какова истинная роль изотопа K^{40} в жизни на Земле, остаётся загадкой.

Поглощённая доза излучения в 500 рад считается летальной для человека массой 70–100 кг. И хотя энергетический эквивалент такой дозы слишком мал (равен 80–120 кал; для сравнения такая энергия необходима для нагревания примерно 100 г воды на 1 °C), тем не менее такая доза приводит к смерти. В то же время калий, без которого не протекает ни одна ферментативная реакция в организме человека, содержит радиоактивный изотоп K^{40} (общая масса составляет примерно 0,03 г). По этой причине человек естественным образом является источником радиоактивного излучения (8–9 тысяч распадов в 1 с). За счёт этого внутреннего источника человеческий организм получает дозу примерно 0,1 рад в год, что совпадает с известными оценками дозы облучения человека за счёт космической радиации и природных изотопов. И если внешнее облучение совсем не обязательно для жизни человека, то без собственного облучения K^{40} он существовать не может. Если в том и в другом случае мы имеем дело с некой информацией, то следует признать, что излучение калия несёт в себе созидательную, животворящую информацию, а например, радиоактивное излучение искусственных изотопов – разрушительную, губительную. Ясно и то, что главную роль играет не энергетическая мощность излучения, а именно его информационная сущность. Радиоактивное излучение в 500 рад, приводящее к летальному исходу, несёт в себе некую разрушающую информацию для любого живого организма, вызывая при этом лишь незначительный (по сравнению с радиационно-повреждающими химическими соединениями) радиоллиз.

Выходит, жизнедеятельность любого организма обеспечивается как минимум по двум направлениям (каналам): энергетическому (пищевому) и информационному.

Кальций. Ионы Ca играют важную роль в передаче нервных импульсов.

Ни один ферментативный процесс в живых организмах не протекает в отсутствие ионов Mg, K, Ca. Учитывая их малое содержание, они, по-видимому, играют роль пусковых систем для инициирования соответствующих ферментативных реакций, тем самым обеспечивая плавное регулирование скоростей биохимических реакций. Если бы их содержание было таким же, как у Na^{23} (100%), то мы имели бы безынерционную систему отклика, и скорость биохимических реакций могла бы регулироваться только за счёт изменения концентрации ионов этих элементов в широком диапазоне. Поскольку их концентрация в организме почти не меняется, то наиболее вероятно именно инициирующая (и регулирующая) роль этих элементов.

Квантовомеханическое туннелирование. В ряде случаев биохимические реакции идут и тогда, когда необходимый запас энергии активации отсутствует. Транспорт электрона может происходить на относительно большие расстояния и независимо от поступательного движения молекул донора и акцептора электрона, что отличает эти процессы от окислительно-восстановительных реакций в растворе. Предполагается, что при этом имеет место квантовомеханическое туннелирование. Концепция туннельного транспорта электрона между отдельными белковыми молекулами-переносчиками, отделенными энергетическим барьером, привлекается для объяснения многих важных явлений в химии и биологии.

Ещё в 1965 году Лоуден² высказал мысль о том, что генетические дефекты, старение и рост опухолей могут быть результатом квантовомеханического туннелирования. Генетическая информация закодирована в молекулах, в которых имеются водородные связи между основаниями в специфических парах нуклеотидов. Путем туннелирования протона от одного основания к другому в процессе репликации, нормальные пары оснований могут претерпевать таутомерные превращения, что приводит к появлению ошибок в генетическом коде. Детальные расчеты показывают, что потенциальные барьеры между двумя минимумами в системе, образованной парой оснований, не настолько высоки и широки, чтобы туннельный переход был редким событием.

В пользу подбарьерного переноса электрона по туннельному механизму говорит и тот факт, что он может происходить и при низких температурах (77 К и ниже). В этих условиях поступательное движение больших белковых молекул замедлено, и, следовательно, обычные физико-механические механизмы реакций в растворе по типу сталкивающихся частиц, обладающих избытком кинетической энергии, заведомо не могут осуществляться с высокой скоростью. В ряде случаев безактивационное туннелирование преобладает при $T < 100$ К, а температурные зависимости таких реакций имеют ярко выраженный двухфазный характер.

Электронный переход, включающий перенос электрона или миграцию энергии электронного возбуждения между двумя состояниями в системе двух дискретных уровней, может осуществляться только при наличии диссипативных процессов на акцепторе. Смысл таков: энергия возбуждения электрона (его часть) должна рассеиваться на акцепторе за время пребывания на нем. Это приводит к «расстройке» резонанса уровней в акцепторе и доноре за определенное (короткое) время, и обратный перенос от акцептора к донору станет невозможным. Между состояниями Д (донор) и А (акцептор), разделенными потенциальным

барьером, при отсутствии диссипативных процессов совершаются квантовомеханические колебания. Если же конечное (А) состояние является квазистационарным (уровень метастабильным) в силу определенных диссипативных процессов и характеризуется комплексной энергией, то процесс перехода (переноса) из начального в конечное состояние имеет необратимый характер, т.е. имеет место туннелирование. Диссипация части энергии может происходить за счет процессов дальнейшего туннелирования электрона через стенки барьера в ближайшее окружение акцептора или под влиянием окружающей среды, взаимодействующей с электронами, что приводит к «дрожанию» энергетического уровня и потере когерентности состояний волновой функции за счет сдвига фазы колебаний. И вот самое для нас интересное: уширение электронных уровней в сложных молекулах может достигаться в результате движения ядер и электронно-колебательных взаимодействий, приводящих к потере части электронной энергии по колебательным степеням свободы.

Вывод: при рассмотрении туннельного переноса электрона в реальных молекулах необходимо учитывать состояние ядер, при движении которых изменяются энергетические уровни электронов. Квантовый характер движения ядер приводит к тому, что колебательная энергия молекулы меняется скачком, колебательным подуровням соответствуют колебательные кванты. Есть указание на то, что в реальных процессах переноса электрона в белках существенную роль должны играть не только квантовые акцептирующие моды, но целый набор низкочастотных мягких мод, присущих белковой молекуле. Сопряжение мягких мод может повлиять на образование акцептирующей моды и всего Д-А комплекса. Именно этим обстоятельством, отражающим активную роль белкового окружения, можно, в частности, объяснить большое различие в наблюдаемых температурных зависимостях переноса электрона в реакционных центрах фотосинтеза на разных объектах³.

Квантовохимические исследования позволили выявить ряд новых особенностей движения ядер частиц, составляющих молекулу. Так, было обнаружено наличие множественных минимумов на потенциальных поверхностях, разделенных сравнительно невысокими потенциальными барьерами. Кроме того, обнаружена высокая чувствительность электронного строения молекул в возбужденных состояниях к изменению конфигурации их ядер и малым внешним возмущениям. В исследовании межмолекулярных взаимодействий задачи квантовой химии заключаются в нахождении потенциалов взаимодействия, создания моделей, позволяющих учесть влияние среды на свойства молекул и механизмы элементарных процессов.

Ферментативный катализ. Прямое отношение к рассматриваемому вопросу, на наш взгляд, имеют химические катализаторы и ферменты.

В основе активности многих каталитических систем лежат механизмы переноса электронов и протонов. В первом случае типичным катализатором служат переходные металлы и их соединения. При одноэлектронном переходе образуются свободные радикалы. Во втором случае в качестве катализатора используют вещества, способные принимать и передавать протон. Удивительная реакционная способность ферментов не имеет убедительного теоретического объяснения: не хватает какой-то связи, координации, скорости, энергетического баланса...

В биохимии известны модели «ключ-замок» Фишера, «рука-перчатка» Кошланда, модель «дыбы», «белок-машина» и др. Термодинамическая сущность указанных моделей состоит в том, что потенциальная свободная энергия связывания (сорбции) субстрата на ферменте должна тратиться на понижение барьера свободной энергии активации последующей химической реакции. Однако остается неясным, в какой конкретной форме и по каким механизмам энергия сорбции может запасаться в белковой глобуле и концентрироваться на атакуемой связи. Для объяснения самого механизма катализа выдвигают предположение: фермент устроен так, что его структура обеспечивает когерентный характер распространения флуктуационных изменений конформации от поверхности белка к его активному центру. Тем самым обеспечивается и обмен свободной энергией между макромолекулой и её окружением. В ферментативном катализе многоступенчатый характер превращений субстрата обеспечивается за счет синхронного, кооперативного их протекания в единой полифункциональной системе. Основой всех «динамических» моделей является предположение о возникновении когерентного состояния с одной колебательной модой и бездиссипативном переносе энергии по белковой глобуле к активному центру по определенным степеням свободы.

Ни одну из упомянутых моделей нельзя считать общепринятой. Актуальным остается вопрос о переносе и концентрации энергии, балансе энергии. Всё чаще упоминается протон, «протонная помпа». Небольшой избыток протонов (параметр pH) в плазме крови имеет большое патофизиологическое и клиническое значение. Фундаментальная важность и критичность таких параметров, как pH , в подавляющем большинстве биохимических процессов позволяет говорить о том, что *протоны в живой материи правильнее рассматривать как некую ответственную за «жизненную силу» жидкость (fluid)*. Преимуще-

ство «протоцированного» водорода заключается в том, что он способен близко подойти к электроотрицательным атомам. Лишенный электронного окружения, атом водорода не встречает электромагнитного сопротивления при сближении с другими атомами, имеющими электроотрицательное облако, перенося с собой энергию возбуждения или момент количества движения «под крышу» молекулы. Остаётся в момент реакции сфазировать «систему фермент-субстрат» (вставить «ключ в замок») при минимальной энергии действия. В условиях магнитного резонанса все волновые функции протонов могут быть сфазированы, а это уже совсем иное качество, иные скорости.

Кибернетические аспекты в биофизике. Биосистемы могут функционировать в нескольких устойчивых стационарных состояниях. Важной особенностью биосистем является их способность переключаться из одного режима функционирования в другой. Способность биосистем к переключениям (триггерный эффект) явилась, как полагают, предпосылкой к дифференциации тканей (генетический триггер). Переключение триггера возможно двумя способами: силовым, т.е. путем резкого изменения самой переменной величины — он называется специфическим, либо неспецифическим, параметрическим, когда непосредственному воздействию подвергаются не переменные, а параметры системы, например изменение T , pH ... и др. Переход из одного устойчивого состояния в другое может происходить разными путями в зависимости от направления изменения значений параметра. Здесь мы наблюдаем не что иное, как гистерезис, который, в свою очередь, может объяснить наличие динамической памяти, присущей всем биологическим объектам.

Влияние геомагнитного поля на ритмичность всех процессов, совершающихся в живом организме и биосфере в целом, суточную ритмику радиочувствительности, т.е. изменение эффективности облучения ионизирующей радиацией в течение суток, отмечают многие радиобиологи. Что является синхронизирующим элементом, «спусковым крючком» — не ясно⁴.

Триггерные свойства ферментативных систем играют решающую роль в регулировании внутриклеточных процессов метаболизма. Хорошо известны триггерные свойства систем, осуществляющих транспортную функцию, например перенос растворов через пористые мембраны. При некоторых критических концентрациях субстрата (или продукта реакции) меняется (переключается) конформационное состояние фермента, что влечет за собой резкое снижение активности фермента и скорости химического процесса.

Нелинейность кинетики важнейших биохимических процессов обуславливает возможность существования в биосистемах, наряду с триггерными режимами и гистерезисом, незатухающих периодических колебаний (автоколебания) причем амплитуда этих колебаний определяется свойствами самой системы, а не начальными условиями. Наглядным примером такой реакции может служить реакция Белоусова - Жаботинского.

Реальные биосистемы подвергаются бесконечному числу случайных внешних и внутренних влияний, однако в устойчивом режиме функционирования динамический характер системы сохраняется.

Существует кибернетический подход к проблеме жизни (теория А.А. Ляпунова). Ляпунов характеризует жизнь как «высокоустойчивое состояние вещества», использующее для выработки «сохраняющихся реакций» информацию, кодируемую состоянием отдельных молекул. Для изменения состояния подобной молекулы недостаточно энергии беспорядочного теплового движения биосистемы. Теория предполагает наличие некоего канала связи с внешним миром. Информация о внешних воздействиях воспринимается веществом в виде кодированных сигналов. Материальным воплощением такого сигнала может быть, например, некоторый физический процесс. Но такой процесс до настоящего времени не установлен, если не считать того, что во всех грехах мутаций и естественного отбора подозревается жесткая радиация.

И наконец, отметим, что одним из четырех условий, необходимых для возникновения процессов пространственно-временной самоорганизации, наряду с требованием термодинамически открытой среды, нелинейности системы, минимальной амплитуды воздействия, является кооперативность микроскопических процессов в системе. Из современной термодинамической теории комплексов активных молекул-переносчиков, представляющих собой «молекулярные машины», также следует, что скорости процессов переноса и трансформации энергии в таких системах зависят от конкретных молекулярно-кинетических механизмов кооперативных взаимодействий.

* * *

Примечания к гл. 28:

1. Аскоченская, Н.А., Петров, И.С. Структура воды и её роль в биологических системах // *Успехи совр. биол.* 1972. Т. 73. С. 288-305.

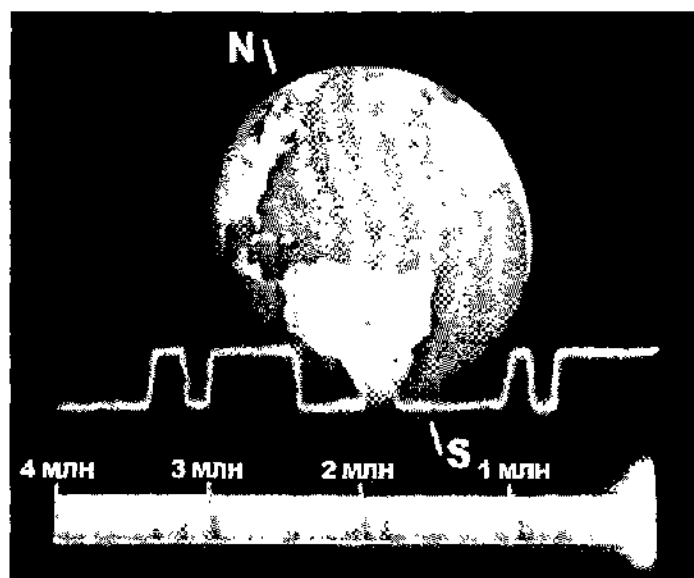
2. Lowdin, P. *Advances in Quantum Chemistry* // *Academic Press Inc.* New York, 1965. V. 2. P. 216.

3. Рубин, А.Б. *Биофизика*. М.: Высшая школа. 1987. Г. 1. 2.

4. Троцкий, В.С. *Кибернетика живого. Биология и информация*. — М.: Наука. 1984. С. 131-139.

Часть IX

МАГНИТОРЕЗОНАНСНЫЕ ЭФФЕКТЫ



С периодичностью от сотен тысяч до нескольких миллионов лет на Земле происходит смена полярности магнитного поля. Периодичность массовых вымираний на Земле происходит в среднем через каждые 30 миллионов лет

Спиновый механизм формирования осознанных функций

Нейронаука в последние десятилетия достигла заметного прогресса. Выполнены десятки тысяч экспериментов, написано много статей, однако феномен сознания по-прежнему остаётся глубокой загадкой. Физики уверяют, что им удалось нащупать связь сознания с проблемой измерения в квантовой механике и, таким образом, решение проблемы лежит там; нейроспециалисты говорят, что сознание заключено в связях между нейронами и когерентно активированных паттернах в них; философы — что требуется некий новый подход, возможно, новый вид свойств и природных законов.

Как видите, единого мнения как не было, так и нет. Неудовимой остаётся причинно-следственная связь между телом и духом, мозгом и разумом, человеком и космосом... Традиции, идущие из глубины веков, указывают на то, что человек — «микрокосм» — частица «макрокосма». И это действительно так. Планеты неким таинственным образом участвуют в судьбах людей. Ближайшая из них, Луна, под покровом ночи творит с людьми чудеса. Жизнь на Земле пульсирует в унисон с ритмами Космоса... И многое другое. Удовлетворительного научного объяснения этим явлениям нет.

Экспериментально установлено: фотон, рождённый в паре с другим фотоном, мгновенно чувствует, что происходит с «близнецом», находясь на значительном удалении от него. Тем самым подтверждён один из основополагающих принципов квантовой механики — нелокальность. Похожим образом братья-близнецы, живущие в разных местах, переживают события, которые происходят с каждым из них в отдельности. Мать интуитивно чувствует беду, в которую попал её сын. Обострённой способностью предчувствия опасности обладают животные. Кошка непостижимым образом издали находит дорогу домой; выдвигаемые объяснения этого феномена неубедительны, остаётся

предположить о существовании непонятной телепатической связи с сородичами (или хозяином). Живой организм формируется из одной-единственной клетки, рост клеток организма, их дифференциация тончайшим образом коррелированы – механизм не известен.

Далеко не все объяснения и имеющиеся в распоряжении учёных факты удовлетворяют строгим научным требованиям. Складывается впечатление, что неуловимая связь присутствует во многих явлениях окружающего нас мира.

Несмотря на очевидные достижения науки последних десятилетий, существует ничем не прикрытая брешь в нашем понимании мироустройства на границе между квантовой и классической физикой. Корпускулярно-волновой дуализм в свойствах квантовых объектов указывает на некий существующий в природе качественный раздел (порог) физической реальности: с одной стороны – тела, частицы, с другой – волны, поля. Волновые свойства придают иные качества материальным объектам...

Например, напрашивается предположение, что проявление высших, осознанных функций организма отвечает иному уровню организации сознания и сопровождается выходом на иной физический план. Представляется, что именно волновой (полевым) уровень организации материи (физических процессов), а не корпускулярный и тем более клеточный (нейронный), наилучшим образом отвечает пониманию того, как формируются и протекают ментальные процессы. За неким психофизиологическим порогом *онтогенетическое сознание* конвертируется в волновой (электромагнитный) процесс с существенно большими возможностями и скорости коммуникации (приёма-передачи), кодирования, обработки информации и информационной ёмкостью (голограммы), благодаря чему получает доступ к информационным (имплицитным, морфогенетическим, духовным, астральным или иным) полям, а по сути – к *коллективному (филогенетическому) и глобальному (Космическому) сознанию*, и через энергетический (информационный) обмен с ними поддерживает и направляет жизнь.

«Истинная форма существ – чистая вибрация», – продолжает древнеиндийскую традицию Ш. Ауробиндо Гхош. *Мы, в основе своей, «вибрационные паттерны, созданные из многих взаимодействующих и усиливающих друг друга частот. Мы – феномены частоты...»*

Ансамбль ядерных спинов – «антенна» разума

Наша точка зрения состоит в том, что определяющую роль в непосредственном отражении объективной реальности органами

чувств (перцепции), обмене информацией, коммуникации с информационными (и иными) полями, организации оперативной и долговременной памяти играет не коллективное возбуждение нейронов (нервных клеток), как принято считать; главное действующее звено находится ниже, на ядерном уровне. Именно когерентное возбуждение спинов магнитоактивных ядер, в первую очередь, протонов (во взаимодействии с электронными спинами), формирует восприятие, сохраняет информационную картину в течение времени, достаточного для осмысления, обработки и передачи принятой информации на биохимический уровень «для записи». Это время определяется временем спиновой релаксации и достигает секунд, что просто немыслимо в нейронных процессах из-за теплового шума. Процесс считывания и передачи идёт в обратном направлении, в обратной последовательности. Возможно, именно спиновая концепция коммуникации в живой материи позволяет обозначить причинно-следственную связь в явлениях духовного и физического плана.

Следует принять во внимание, что: 1) сознательный процесс принятия решения (в отличие от рефлексивного ответа на раздражение) занимает не менее секунды; 2) долговременное запоминание происходит за время около секунды.

Перестройка спиновых конфигураций влечёт качественные изменения свойств материи. Например, модель матрицы состояний, объясняющая загадочные свойства воды по сохранению информации, может быть рассмотрена в рамках данной концепции, так как с помощью ЯМР (спин-эхо) можно влиять на структурную организацию воды на спиновом уровне. Сверхтекучесть (особое состояние материи) обеспечивается в силу макроскопической когеренции спинов и моментов импульса, и др.

А сейчас обратимся к работам американских учёных Х. Хью и М. Ву, имеющим самое непосредственное отношение к рассматриваемой проблеме¹. В этих работах предложена новая теория сознания. Перечислим основные положения теории:

- разум как реальность существует;
- идея существования предпространства для разума (пре-П-В);
- разум располагается в пре-П-В и существует по своим собственным правилам;
- геометрическая модель (структура) пространства-времени (П-В) внутренне связана с фермионным спином;
- квантовомеханический спин, встроенный в микроскопическую микроструктуру П-В, является связующим звеном пре-П-В и П-В;
- идея внутренней присущей связи спина и разума;
- динамический ансамбль ядерных спинов есть «антенна» и *миксель* разума;

- нейронные мембраны содержат уюмянутые встроенные *пиксели* и матрицы памяти;
- единство разума достигается средствами квантовомеханической нелокальности в пределах пре-П-В на интерфейсе с П-В;
- неспаренные электроны быстродиффундирующих молекул кислорода выполняют роль «спин-лучей», которые при своём движении через мембрану осуществляют за счёт спин-спинового взаимодействия съём, передачу информации, активацию *пикселей*;
- вместе они формируют интерфейс (нейронную структуру) для сознания;
- биологический разум наблюдает и взаимодействует с П-В (физическим миром) через неспаренные фермионные спины, внедрённые в микроскопическую структуру П-В с одним ансамблем взаимодействующих квантовомеханическим образом спинов как их *пиксели* и вторым ансамблем спиновых триплетов (спин-луч), как их сканирующая антенна и *пиксель*-активирующие агенты, через спин-спиновые связи. Этот постулат связывает разум и материю. Единство отдельного сознательного разума достигается через entanglement в пре-П-В.

Проанализировав известные факты, из которых следует, что сознание нарушается или отключается (частично или полностью) под воздействием: алкоголя, наркотиков, болезней типа Альцгеймера и Хантингтона, гипноза, недостатка кислорода, транскерепной магнитной стимуляции (ТМС), авторы акцентировали своё внимание на двух последних обстоятельствах. Они заподозрили некую особую роль в этих процессах кислорода.

Краткая справка. Кислород. Молекула кислорода (O_2) содержит два неспаренных валентных электронных спина, которые находятся в триплетном состоянии с общим спином, равным единице. В отличие от молекулы водорода (H_2), спины молекулы кислорода направлены параллельно, что придаёт молекуле парамагнитные свойства. По этой причине кислород является сильно парамагнитным и как бирадикал химически реактивным. Существование неспаренных электронов в стабильных молекулах является на самом деле редким событием. Более важно, однако, то, что эта параллельность спинов электронов запрещает непосредственное взаимодействие со спаренными электронами. В результате такого спинового запрета кислород в основном состоянии как окислитель гораздо менее активен, чем это можно было ожидать. Существует обоснованная точка зрения, что кислород токсичен не из-за своей собственной реакционной способности, а скорее вследствие того, что в процессе его восстановления до воды возникают чрезвычайно реакционные интермедиаты, такие как гидропероксидный и гидроксильный радикалы.

В отсутствие внешнего магнитного поля триплетное спиновое состояние вырождено. Бирадикал кислорода хорошо известен в спиновой химии, которая

является полем изучения свободнорадикальных реакций – промежуточных химических реакций, где очень слабые магнитные энергии могут изменить неравновесный процесс спиновой конверсии. Таким образом, молекула кислорода может служить как спин-катализатор в нейронных биохимических реакциях, имеющих отношение к сознанию². Нельзя забывать, что кислород является существенным компонентом для производства энергии в центральной нервной системе; а одной из наиболее важных целей нашей дыхательной и кровеносной систем есть доставка кислорода к мозгу.

Нейроны. Мембраны нейронов ведут себя как жидкокристаллические полупроводники. Они способны передавать нейросигналы путём распространения потенциала действия, формируемого коллективными действиями управляемых напряжением ионных каналов на мембранах. Мембраны поддерживают в определённых пределах метаболизм нейронов, только регулируют состояние окружения для нормальной работы рецепторов, служат барьером, переносчиком и фильтром.

Важным молекулярным компонентом мембран являются фосфолипиды. Каждая молекула фосфолипида содержит кластер из более чем 60 ядерных спинов $1/2$, по одному в каждом атоме водорода, прикреплённом к цепи. На самом деле протонный ядерный спин является наиболее распространённым ядерным спином не только в мозгу, но и в любом другом биологическом материале. (На это указывает ЯМР-томография.)

Спин. В отличие от массы и заряда, которые входят в динамические уравнения как произвольные параметры, спин проявляет себя через структуру релятивистского квантового уравнения Дирака для фермионов¹. Таким образом, спин глубоко связан с микроскопической структурой пространства-времени. Пенроуз⁴ указал на то, что спин может быть по своей сути более фундаментальным, чем само пространство-время, изобрёл спинорную и твисторную алгебру для описания геометрии пространства-времени⁵. Далее, благодаря тому, что спин уникальным образом определяет статистические свойства фермионов и бозонов⁶ – два класса хорошо известных элементарных частиц, можно говорить о том, что спин делает частицу «сознательной» в смысле того, что указывает, каким квантовым статистическим правилам ей следовать в многокомпонентной системе.

Современная физика ведёт нас прямо «вниз», к микроскопическим домнам пространства-времени, где не только многие модели элементарных частиц, но даже само пространство-время строит из спиноров⁷, которые впервые были введены Паули и Дираком для описания электрона со спином $1/2$. Недавно были сконструированы различные формы из спиноров для целей создания теории квантовой гравитации⁸. А.А. Галатдинов⁹ рассмотрел теорию кванта пространства-времени и пришёл к выводу, что спин может демонстрировать атомную структуру пространства-времени. В. Сидхарт обсуждал природу спина в контексте квантованного фрактального пространства-времени и показал, что трёхмерность пространства есть результат спинорного поведения фермионов¹⁰. Фермионы, таким образом, представляются некими строительными блоками пространства-времени.

Отвергая в принципе идею существования отдельного разума, мы обращаем Ваше внимание на то, что, по мнению авторов анализируемой статьи, Природа должна была использовать квантовомеханический спин в конструировании сознательного биологического разума. Фермионные спины теоретизируются в представленной модели как *никсели* разума. На это, по мнению авторов, есть две причины: 1) разум внутренне связан с фермионным спином; 2) плотно спаренный (entangled) фермионный спин в основном квантовом состоянии имеет полный спин, равный нулю, и нулевой магнитный момент, таким образом, имеет нулевые спиновые и магнитные взаимодействия с окружением.

По мнению авторов, *никсели* разума должны обладать свойствами антенны разума: сканировать и извлекать информацию из своего окружения. Взаимодействующая сторона должна иметь другую группу спинов, которая также служила бы антенной. В частности, авторы предложили, что антеннами разума могут быть спиновые триплеты. Этот выбор сделан, исходя из того, какими типами спинов биологический мозг реально обладает. Настоящая модель рассматривает спиновую динамику ансамбля протонных ядерных спинов внутри постсиннаптических мембран под влиянием триплетов, быстродиффундирующих парамагнитных молекул кислорода в мембранах, как механизм, ответственный за сознательный опыт.

Из-за невысокой мобильности протона по сравнению с электроном протонные ядерные спины могут взаимодействовать лишь друг с другом и с окружением через их малые магнитные диполи, связанные с их ядерным спином $1/2$. Поэтому они имеют большое время релаксации после возбуждения. Это свойство протонных спинов является идеальным для использования их в качестве *никселей* разума. Кроме того, эти ядерные спины могут формировать различные внутримолекулярные (entangled) квантовые состояния при различных внешних активациях. Эти состояния будут представлять различную информацию разума, и таким образом протонные ядерные спины двух липидных цепей каждого фосфолипида могут служить как один *никсель* биологического разума.

Что касается электрона, то его гиромагнитное отношение на три порядка больше гиромагнитного отношения протонного ядерного спина, и это позволяет электрону продуцировать сильные локальные магнитные поля по пути диффузии. Мобильность и большой магнитный диполь электрона позволяют ему сильно взаимодействовать с ансамблем ядерных спинов через магнитные диполи или через ферми-контактное взаимодействие. Благодаря этому стабильный неспаренный электрон, дислоцированный в подходящей молекуле, обладает способностью извлекать информацию по пути диффузии молекулы и переда-

вать её соседним ядерным спинам в ансамбле. Эту роль акторы играют кислороду, неспаренные электроны молекул которого в различных триплетных состояниях извлекают информацию из мембран по пути диффузии и передают её через сильные спин-спиновые связи протонным ядерным спинам для квантового статистического процессинга, связанного с сознанием. Ансамбль ядерных спинов, в свою очередь, через механизмы спиновой химии и, возможно, другими путями влияет на классическую нейронную активность, скажем, на потенциалы действия и функции рецепторов, и, таким образом, осуществляет соединение с классической нейронной схемой мозга.

В действительности, наблюдается когерентная и некогерентная внутримолекулярная суперпозиция множества ядерных спинов. Как полагают, жидкофазное ЯМР-компьютерирование в такой ситуации реально¹¹. Разум может использовать эти квантовые источники для выполнения квантового статистического процессинга и обработки информации. Схема квантового статистического процессинга в нейронной мембране формируется ансамблем протонных ядерных спинов и спиновым триплетом (спин-лучом) диффундирующего кислорода, каждый из которых подвержен влиянию мембранной динамики и, возможно, слабого электромагнитного поля, продуцируемого близлежащими ионными каналами, и когерентного нейронного возбуждения.

Из сказанного следует: всё, что может препятствовать прохождению кислорода внутри нейронных мембран, нарушать динамику самих нейронных мембран и динамику ансамбля протонных ядерных спинов, будет интерферировать с сознательными функциями мозга. В этой связи следует выяснить роль других изотопов в структуре мозга, ядра которых обладают магнитным моментом, и в первую очередь C^{13} . Являются ли они *никселями* мозга? Не являются ли они тем посредником, который подключает или формирует эмоции и чувства нашего разума? Ответа пока нет.

Авторы делают вывод, что *трансчеренная магнитная стимуляция (ТМС) может прямо влиять на динамику ансамбля протонных ядерных спинов, а также на электронные спины кислородного луча как антенну разума, что ведёт к изменению, нарушению и прерыванию сознательных функций мозга, как об этом сообщалось в литературе*¹².

В декабре 2002 г. я опубликовал статью¹³ под названием «Магнитный резонанс – канал направленной передачи электромагнитной энергии в живой природе». В своей статье я указал, что:

- Явление магнитного резонанса присуще всей живой природе. По механизму магнитного резонанса могут функционировать каналы

направленной передачи энергии (информации) как извне, так и между клетками и молекулами.

- Все ядра и электроны, обладающие нескомпенсированным магнитным моментом, в состоянии поглощать энергию резонансным образом. Такие магнитные моменты в структурах организма являются «антеннами» для приёма-передачи волн на частотах магнитного резонанса.

- Эти процессы за счёт магнитоспиновых эффектов могут влиять на скорость и направление биохимических реакций.

- Главное в реакции – не величина энергии, сопровождающая процесс, а когерентное, направленное движение ансамбля частиц (во времени и в пространстве).

- Учитывать надо всевозможные резонансные магнитоспиновые эффекты в каждой конкретной биохимической ситуации.

- Главным агентом указанных процессов следует считать протоны и, следовательно, воду, водородные связи химических соединений, а также другие изотопы, имеющие магнитные ядра, свободные радикалы.

- Природные явления, такие как электромагнитный фон природного и искусственного происхождения, флуктуации внешнего магнитного поля, в том числе и геомагнитного поля, а также внутренних магнитных полей на микроуровне (к примеру, в кристаллах протеинов и жирных кислот), в состоянии обеспечить резонансные условия для резонансного поглощения/излучения электромагнитной энергии с непредсказуемым влиянием на ход биологических реакций и последствиями для живой материи.

- С этих позиций очевидна опасность излучения сотовой телефонной связи (диапазон микроволн) для структур мозга и мышцы сердца (аритмия).

- Магнитный резонанс является естественным, созданным природой механизмом, способным непосредственно воздействовать на магнитоактивные ядра и тонко синхронизировать ядерные спины.

Я обратил внимание на то обстоятельство, что в подавляющем большинстве неразгаданных феноменов живой природы, таких как ферментативный катализ, феномен воды, гомеопатия, нарушение симметрии (энантимеры) и др., там, где наблюдается необъяснимое влияние магнитных полей и электромагнитного излучения на жизненные процессы биосферы (подробнее см. гл. 5), в самом ответственном месте обнаруживаются ядра, главным образом, *протоны другие магнитоактивные изотопы, а также электроны с нескомпенсированными магнитными моментами.*

А сейчас вернёмся к статье американских учёных, посвящённой исключительно проблеме сознания и мозга. Здесь мы обнаруживаем совпадение подходов к проблеме. Именно протоны и неспаренные электроны, обладающие магнитным моментом, подозреваются в связях с сознанием и разумом. Это подтверждает мои выводы и дополняет их. В цитируемой статье речь идёт исключительно о разуме, что само по себе очень важно, в то время как я в своей статье указал на более универсальную роль магниторезонансных проявлений в живой материи.

«Чека» между разумом и мозгом

В последней работе этих же авторов, относящейся к марту 2003 г., гипотеза получила дальнейшее развитие. Спин авторами понимается как изначальный, самодостаточный процесс, который ответствен за все квантово-механические эффекты, динамику пространства и времени, сознания. Это источник «*zitterbewegung*» – внутреннего движения. Спин генерирует все квантовые эффекты, генерирует наше восприятие пространства-времени. *Спин есть место расположения сознания и «чека» между разумом и мозгом, т.е. спин есть пиксель разума...* Хотя в статье явно не упоминается роль явления магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР), статья подводит нас к пониманию *фундаментальной сущности магниторезонансных явлений* на примере одного из самых важных явлений живой природы – сознательной мозговой деятельности.

По нашему убеждению, именно *ЯМР на протонах является источником долговременных (благодаря аномально большому времени релаксации) высококогерентных событий к живой материи*, через резонансное поглощение низкочастотного излучения. Одновременно этот же ансамбль протонов может обеспечить генерацию когерентного излучения (в режиме матеря), и даже возбуждение спин-вого эхо... И это всё, заметьте, в хаосе теплового шума.

Представьте себе океан; на его поверхности бушует шторм. Тепловой шум (энергия kT) в молекулярной системе (молекулярные движения различной природы) – это тот же шторм на поверхности океана. В этих условиях нелогично говорить о каких-либо согласованных, когерентных и тем более долговременных процессах на уровне молекул и клеток, в то время как на глубине, на ядерном уровне (на 5 порядков ниже по энергии), – штиль. На это указывают большие периоды релаксации ядерных спинов, возбуждённых извне.

Однако именно в таком, на мой взгляд, ошибочном представлении процесса организации «*кратковременной памяти*», участвующей в феномене понимания, восприятия, внимания... и состоит подход мно-

гих современных учёных-нейрологов. Они полагают, что «внешний слой коры головного мозга отвечает на стимулирование определёнными группами нейронов, которые выстреливают быстро и синхронно». По образному выражению одного из оппонентов подобных взглядов, если представить мозг как огромную бормочущую толпу нейронов, то синхронно колеблющиеся нейроны подобны группе людей, начинающих петь одну песню в большой толпе. Например, Джеральд Эдельман создал теорию разума, суть которой в том, что как стрессы окружающей среды выбирают самых подходящих членов вида, точно так же входящие в мозг сигналы выбирают группы нейронов — соответствующих полезной памяти, например усиливая связь между ними. Полиморфное разнообразие мозга позволяет мозгу реагировать на полиморфное разнообразие природы. Когда Вы заглянете в глубину (мозга), потрясает число уровней и их разнообразие. Может ли единицей отбора быть нейрон? Нет, «потому что нейрон слишком бинарен, негибок; он или «включён», стреляет, или «выключен», спит. Но группы связанных, взаимодействующих нейронов могут сделать эту работу...».

Мы придерживаемся иной точки зрения. Как известно, в отличие от электрона, связанного в атоме, свободный электрон имеет непрерывный спектр излучений, т.е. не обладает дискретными уровнями энергии. Поворот — уровни вырождены. Электрон как бы не существует для реального мира. И лишь во взаимодействии с заряженными частицами и полями вырождение снимается, проявляется некая материальная суть. Вырожденные магнитные уровни проявляются подобным образом под действием магнитных полей. На языке квантовой механики это означает, что происходит декогеренция (коллапс) волновой функции, что переводит вероятностное состояние в реальное и таким образом мир проявляется (материализуется) для наблюдателя, формируется и закрепляется некий порядок, организация, в конечном счёте сознание. *В основе этих фундаментальных процессов — спинная динамика.*

По концепции профессора Н.И. Кобозева, мыслящий мозг невозможен не только на биохимическом, но даже на атомно-молекулярном уровне. Носителей психических функций и сознания «нужно искать в области элементарных частиц и связанных с ними полей».

Продолжая мысль Кобозева, доктор биологических наук В.М. Инюшин высказал идею, что *биоплазма*, идеальная среда для колебаний, являетсяместилищем волновых структур-голограмм. «Бионикс можно рассматривать как многокомпонентную голограмму»¹⁴.

А вот одно любопытное наблюдение. Система философии *Самкхья-Йога* так классифицирует космические силы (гуны), которые связывают все вещи от

атомов до Солнца и держат их под совершенным контролем: 1) *Сатогуна*, *протонная сила*, вещество разума; 2) *Раджогуна*, *электронная сила*, вещество энергии; 3) *Тамогуна*, сила инерции, вещество массы¹⁵. Удивительным здесь является то, что автор, излагающий свою интерпретацию древних философских взглядов, употребил для определения разума слова «*протонная сила*». Что это, случайность или интуиция?

Американский учёный Генри Стэпп, подводя итог своим размышлениям в обширной философской статье, посвященной проблеме сознания, пишет: «Наиболее рудиментарный тип эффективной динамической памяти, вероятно, располагается в поддерживаемых осцилляционных движениях. Это наводит меня на мысль, что физические корреляции физических реальностей будут располагаться в *низкочастотных(!) компонентах кулоновской части электромагнитного поля. Имеются доминирующие, так называемые «когерентные состояния», которые, как известно, существенно классические по природе и особенно сильные»*¹⁶.

В статье Х. Хью и М. Ву говорится о «чеке» между мозгом и сознанием, – авторы никак не могут отойти от дуализма, ищут «чеку».

Мы утверждаем, что характерные черты спиновой динамики ЯМР (ЭПР), изложенные в предыдущих главах настоящей работы, имеют отношение к морфогенезу и сознательному поведению живых организмов. Роль той самой «чеки», о которой говорится в цитируемой статье, связующее звено психофизических проявлений, следует искать через магниторезонансный механизм.

Исходя из представления о сознании как организационном принципе всего материального, исключаящем какой бы то ни было дуализм (см. гл. 23), в качестве *главного средства (механизма) коммуникации и информационного обеспечения формирования и функционирования организма из одной-единственной клетки, а также всех сознательных процессов, включающих отражение объективной реальности (перцепцию), формирование и кодирование образов – волновых, (голиграфических) паттернов, полей, динамическую память и квантовый процессинг*, мы рассматриваем *когерентное поведение спинов ансамблей магнитоактивных ядер (главным образом протонов), в составе органических молекул клеток (мембран), нейронов...*

Жизнь, рациональная во всех своих проявлениях, возникающая в электромагнитной среде, должна быть наилучшим образом приспособлена к электромагнитным факторам: использовать полезное и защищать организм от вредного их воздействия. Все эволюционные успехи закреплены в сознании. Живой организм – сложная полирезонансная электромагнитная система, обладающая тонким механизмом частотной

регулировки процессов (каналов) поглощения и излучения энергии (приёма-передачи информации) по частоте, как между составными элементами системы, так и во взаимодействии с внешними факторами. Система обладает высокой избирательностью и чувствительностью, защитой от высоких частот, интенсивных (до известного предела) полей и излучений, но что удивительно, клетки организма никак(!) не защищены ни от самого слабого магнитного поля, ни от низкочастотного электромагнитного излучения. Структура живой ткани, её электрические и магнитные свойства не препятствуют естественной коммуникации клеток, органов и организма в целом на низких и ультранизких частотах электромагнитного излучения. В этом диапазоне лежат частоты магнитного резонанса (ЯМР и ЭПР).

В патологии, при направленном внешнем воздействии (йога, гипноз, экстрасенсорика, стрессы, травмы и т.п.) защитные свойства организма ослабевают, резонансные частоты сдвигаются, а при сильном направленном воздействии наступает «пробой», и открывается доступ к «чакрам», к глубоким уровням сознания, генетической памяти и другим тонким физическим (и мистическим) эффектам. Последствия могут быть самые разные: от приобретения «сверхъестественных» способностей до потери обычных (чаще всего памяти). В этой связи любопытно взглянуть на «технику» магнитного резонанса, созданную самой природой. Но сначала небольшое отступление.

Глядя на структурные формы органических соединений, Вы не удивлялись замысловатости углеводородных цепей, их симметрии и цикличности? Некую архитектурную самобытность (пространственное строение) имеют все органические соединения – и простые и сложные. От их пространственной упорядоченности зависят физические и химические свойства, направление и скорость реакций, а также физиологические свойства живой материи. Убедительного объяснения этому нет. Или стереоизомеры (энантиомеры)? Кроме различия в направлении вращения плоскости поляризации они ничем не отличаются друг от друга: их физические и химические свойства одинаковы. А какие радикальные последствия для живой природы мы обнаруживаем! Мне всегда казалось, что в этом есть некий скрытый, более глубокий смысл. Впоследствии возникло серьёзное подозрение в том, что *углерод вообще является всего лишь остовом, каркасом, скелетом всей конструкции сложных органических молекул, а главным действующим лицом являются протоны*. Именно для обеспечения некой особой роли протонов, как мне казалось, и служит столь замысловатый углеродный скелет.

Особого внимания заслуживает, в свете последних научных результатов, цитоскелет клетки, состоящий из *микротубул, микротрибекул*.

Им приписываются удивительные свойства. В этих микрососудах, крохотных каналах из протеинов, служащих чем-то вроде остова для большинства клеток, включая нейроны, могут существовать квазиквантовые эффекты. Разум должен черпать свою силу из какого-то более утонченного явления, возможно, имеющего отношение к квантовой механике. Так считает Роджер Пенроуз. Этот вопрос мы обсуждали раньше. Здесь только добавим, что, на наш взгляд, микротрубулы (микротрабекулы) — это не что иное, как естественные волноводы, образующие виртуальную координатную сетку, определяющую и формирующую пространственно-временную привязку и координацию развивающегося организма. И здесь просматривается удивительная роль молекул воды, филигранным образом выстилающих стенки протеиновых микротрубул и генерирующих когерентное излучение в режиме сверхпроводимости при комнатной температуре. Должен же быть в столь грандиозном сооружении, как живой организм, генеральный план, «электрический архитектор», поля Шелдрейка, или каналы ЦИ, наконец.

Как известно, не был равнодушен к подобным загадкам Нобелевский лауреат Ричард Фейнман. Рассматривая структуру *ретинола*, фрагмента большой молекулы белка *родопсина* — зрительного пурпура, пигмента, располагающегося в палочках сетчатки, — он писал: «Непонятно, почему эти структуры плоские? Весьма возможно, что это сделано для того, чтобы молекулы *родопсина* лежали параллельно друг к другу. Химия этого явления известна сейчас довольно хорошо, но, кроме того, возможно, что здесь принимает участие и физика. Может оказаться, что все молекулы располагаются в ряд, и когда одна из них возбуждается, то вылетевший при этом электрон (или просто волна возбуждения) доходит до некоторого места в конце структуры и порождает сигнал или что-нибудь аналогичное. Это очень важная область, и она совсем не разработана. Это поле деятельности для биохимии и физики твердого тела или чего-то в этом духе»¹⁷. Те же самые слоистые структуры найдены и в других местах, где тоже важен свет, например в хлоропластах растений, где под действием света происходит фотосинтез. При большем увеличении обнаруживаются те же самые слои, но, конечно, вместо *ретинола* мы находим *хлорофилл*.

Химическая формула ретинола содержит серию альтернирующих двойных связей, характерную почти для всех сильно поглощающих органических веществ, подобных *хлорофиллу*, *гемоглобину* и т.д. Эти вещества человек не может изготовить в своих собственных клетках и должен получать их с пищей в виде специального вещества, в точности похожего на ретинол, за исключением водородной связи на правом конце. Называется это вещество витамином А. Если в пище его недостаточно, развивается то, что мы называем куриной слеп-

потой, т.е. количество пигмента будет недостаточно для того, чтобы можно было видеть в сумерках. Известно также, почему такая серия двойных связей очень сильно поглощает свет.

«Альтернирующая серия двойных связей называется сопряженной двойной связью. Двойная связь означает, что там есть дополнительный электрон, который легко двигать вправо или влево. Когда свет ударяет по этой молекуле, то электрон каждой двойной связи на один шаг сдвигается. В результате сдвигаются электроны по всей цепи. Эффект получается такой, как будто электрон перескочил с одного конца цепи на другой, и сопровождается интенсивным поглощением света; здесь и химия, и физика»¹⁷.

Об этом я вспомнил, глядя на удивительную структуру молекул *фосфолипида* (рис. 17), которым авторы новой теории сознания приписывают столь специфические функции, как сознание и память. Располагаются они обильно в мембранах клеток, участвуя в формировании границ и коммуникации, обеспечивая необходимую степень закрытости и открытости (т.е. целостности). Как известно, кардинальный шаг в эволюционном развитии живого как раз и связан с формированием границы, обособившей «термодинамический островок», нелинейную среду – в клетку, зафиксировав её метаболизм на некоем метастабильном уровне динамического равновесия. Границы и коммуникация регулируют взаимное влияние. Реально, полупрозрачность – важное свойство материи: с одной стороны, сохраняет самобытность, с другой изменчивость и движение.

Понятно, что к химии подобная конструкция фосфолипида имеет мало отношения. А вот с позиций физики форма молекулы удивительно напоминает антенну, точнее – *фазированную антенную решётку* (ФАР). Считается, что, находясь в более высоких состояниях сознания, мы можем воздействовать на все моторные процессы тела, на все возбуждённые структуры и каждую клетку организма: импульсы возбуждения, испускаемые нашим расширенным сознанием через подсознание и первую систему, приводят к соответствующей частотной модуляции мембранных потенциалов. Осталось выяснить параметры естественных антенн в обеспечении коммуникации.

Антенна – это радиотехническое устройство – преобразователь тока в колебания в волну, излучаемую в окружающее пространство. Схема антенны, изображённой на рис. 9, – самая примитивная; ею пользовались Маркони и Попков. В настоящее время работают сложные многоэлементные устройства, в которых, благодаря синфазному возбуждению элементов, формируется волна нужной формы и направления распространения. Структура поля фазированной антенной решётки (ФАР) зависит от взаимного расположения элементов, общей конфигурации системы, фазовых и амплитудных соотношений между токами в излучателях и в пассивных элементах. (Приёмные и передающие антенны идентичны по принципу действия.)

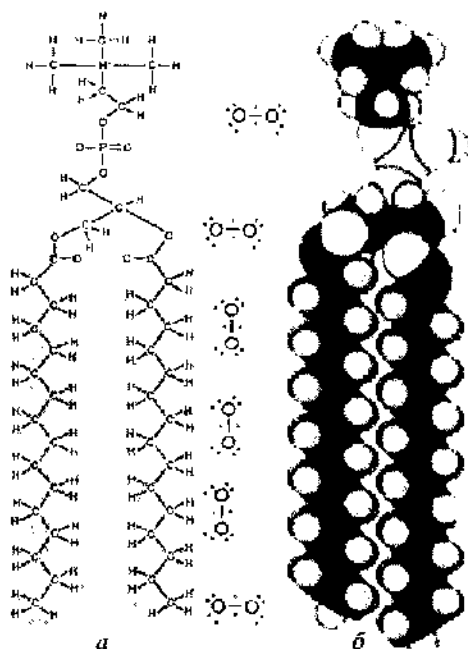


Рис. 17 Химическая структура (а) и атомная модель (б) типичного фосфолипида¹

Все важные органические молекулы имеют отчётливо выраженные фрагменты антенн — углеводородные конструкции: каркас из углерода, активные элементы — протоны. Нетрудно представить, что такая антенна в режиме магнитного резонанса будет обеспечивать и пространственную, и временную когерентность. Осталось просчитать структуру волновых паттернов, рабочие частоты, на которых происходят столь ответственные для живой материи процессы.

Если наши предположения, изложенные выше, верны, нельзя обойти молчанием тот факт, что присутствующий в биосфере бесконтрольно широкий спектр электромагнитных излучений в сочетании с флуктуациями геомагнитного поля представляет реальную угрозу функционированию сознания живых организмов, и в первую очередь на частотах ЯМР магнитоактивных ядер. Следует обратить внимание на частоты ОИР для атомов кислорода, углерода и др. Неконтролируемое «засорение» пространства электромагнитным излучением пред-

ставляет реальную угрозу работе мозга, сердца, нервной системы и, возможно, других органов. Обращают на себя внимание участвовавшие в последнее время случаи необъяснимого частичного отключения памяти у людей. Похоже, эта тенденция будет парастать. Есть подозрение, что последствия резонансных процессов носят кумулятивный характер, могут накапливаться в органах и проявляться после достижения определённого порога. Подобно тому, как увеличение содержания кислорода в атмосфере ранней Земли, привело к качественному изменению всей жизни — переходу от анаэробного существования к аэробному, так *появление и стремительное нарастание электромагнитного фона может запустить некие процессы приспособления к нему в живой природе с непредсказуемыми последствиями.*

В гл. 23 мы говорили о том, что высшим функциям сознания должны соответствовать иные формы организации. Живая клетка, её организация столь сложны, что идеальное функционирование, свойственное клетке, немыслимо без участия мощного *биологического квантового процессора*. Одноклеточные организмы имеют относительно простой, однако самодостаточный компьютер. Многоклеточные организмы эволюционно формируют обобщённую компьютерную сеть со сложным интерфейсом. Усложнение живой материи шло по пути деления клеток, их специализации и функционального объединения в органы и системы. Все эти этапы сопровождались делегированием сознательных функций центру. При этом каждая клетка, несмотря на дифференциацию и специализацию, сохраняет свою автономность, обладает сознанием.

Клетки имеют автономные электростанции-митохондрии, мощное производство широкого спектра белков, систему адаптации, воспроизводства, контроля, управления и др. Так как микротубулы существуют почти во всех клетках, а не только в нейронах, это означает, что все они имеют отношение к сознательным процессам. Обслуживает всё это квантовый голографический компьютер с сетью квантовых генераторов, внутриклеточных микротубул-волноводов, мембранных приёмопередающих устройств...

В выработке неосознаваемых (подсознательных) и осознанных функций участвуют компьютеры всех клеток организма, дублируя и дополняя друг друга. Такой режим работы не может обеспечить один аппарат (каким бы он ни был сложным). В процесс интегрированы все клетки. Вот откуда такая мощь сгланения, жизнестойкость организма!

Последние научные результаты говорят о том, что разделение мозга на части качественно не изменяет высшие сознательные функции

животного. Об этом говорит и хорошо известный факт, что сознание человека до конца жизни сохраняет в своей организации («проекте») чувство ампутированной конечности. Эти качества характерны таким конструкциям, как голограммы, что не исключает подобную организацию высшего уровня сознания.

В современной клеточной теории упор делается на электрохимический механизм: электрическая разность потенциалов, создаваемая за счёт разницы в концентрации ионов внутри и вне клетки, является движущей силой ионных (протонных) насосов, потенциалов действия и т.п. Понятно, что указанный механизм не может в полной мере обеспечить необходимые скорости и гибкость процессов связи и информационного обеспечения, для поддержания высших функций сознания и в конечном счёте жизни. Если мы, основываясь на выводах квантовой механики, говорим о холизме (целостности) мира, то не видеть гораздо более тесной взаимосвязи (единства) живых клеток, функционально организованных в органы и организмы, просто нельзя, – *взаимосвязи качественно иной*, чем мы себе её представляем.

* * *

Примечания к гл. 29:

1. См.: Hu, H., Wu, M. (2002a). Spin-Mediated Consciousness Theory. Possible Roles of Oxygen Unpaired Electronic Spins and Neural Membrane Nuclear Spin Ensemble in Memory and Consciousness. [http // www. arxiv. Org/pdf/quant-ph/0208068](http://www.arxiv.org/pdf/quant-ph/0208068); Hu, H., Wu, M. (2002b). Spin-Mediated Consciousness Theory. An Approach Based on Pan-Protopsychism. [http // cogprints. Res. Soton. Ac. Ue/archive/00002579](http://cogprints. Res. Soton. Ac. Ue/archive/00002579); Hu, H.P., Wu, M.X. Spin as Rimordial Self-Referential Process Driving Quantum Mechanics. Spacetime Dynamics and Consciousness. March 2003.
2. Minaev, B.F. Intermolecular Exchange in the System $O_2 + H$, as a Model of Spin-Catalysis in Radical Recombination Reaction. *Theor. Experimental Chem.* 1996, 32: 229.
3. Dirac, P.A. The Quantum Theory of the Electron. *Proc. R. Soc. A* 1928; 117. 610-624.
4. Penrose, R. A Spinor Approach to General Relativity. *Ann. Phys.* 1960, 10: 171.
5. Penrose, R. Twistor Algebra. *J. Math. Phys.* 1967; 8: 345.
6. Pauli, W. The Connection between Spin and Statistics. *Phys. Rev.* 1940: 50: 716-722.
7. Budinich, P. From the Geometry of Pure Spinors with Their Division Algebra to Fermion's physics. [http:// www. arxiv. org/pdf/ hep-th/ 0102049](http://www.arxiv.org/pdf/hep-th/0102049).
8. Baez, J.C. Spin Foam Models. *Class. Quant. Grav.* 1998; 15: 1827-1858.
9. Galiutdinov, A.A. Quantum Theory of Elementary Process. (Ph.D. These) [http://www. arxiv. org/ pdf/hep-th/ 0203263](http://www.arxiv.org/pdf/hep-th/0203263).

10. Sidharth, B.G. Issues and Ramifications in Quantized Fractal Space-Time: an Interface with Quantum Supersprings. *Chaos Solitons Fractals* 2001; 12: 1449-1457.

11. Sec: Nilsen, M.A., Chuang, I.L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge: Cambridge University Press. 2000; Yannoni, C.S. et al. Nuclear Magnetic Resonance Quantum Computing Using Liquid Crystal Solvents. <http://www.arxiv.org/pdf/quant-ph/9907063>.

12. Limoniemi, R.J. et al. Neuronal Responses to Magnetic Stimulation Reveal Cortical Reactivity and Connectivity // *Neuro Report* 1997; 8: 3537-3540; Chicurei, M. Magnetic Mind Games. News feature in: *Nature*, 2002; 417: 114-116.

13. Fursa, E.J. Magnetic Resonance as a Channel of Directed Transmission of Electromagnetic Energy in Animate Nature. Xxx. Lanl. Gov. ArXiv: physics / 0212030 v.1, 9 Dec. 2002.

14. Инюшин, В.М. Элементы теории биологического поля. — Алма-Ата, 1978. С. 60, 71.

15. Байко, В.С. Йога: искусство коммуникации. — М.: Светоч, 2001. С. 32.

16. Stapp, H. Quantum Theory and the Role of Mind in Nature. Arxiv/quant-ph/0103043. 9 mar. 2001, p. 42.

17. Фейнман, Р., Лейтон, Р., Сэндс, М. Фейнмановские лекции по физике. — М.: Мир, 1978. Т. 3-4. С. 187-189.

Ферменты катализируют холодный ядерный синтез?

Если великая цель эволюции и совершенства мира — это *Человек*, то именно в нём, в его теле, в голове, в анатомии, физиологии, неврологии и т.п. следует искать самые совершенные формы, явления, отточенные биофизические и биохимические процессы и самые лучшие результаты и параметры. Слишком много времени трудится над этим Природа, чтобы было как-то иначе. Если следовать эволюционной логике, то самые совершенные, отшлифованные временем, как галька волной, процессы доступны лишь живой природе. Ступени, шаги прогресса, а значит, переходные (промежуточные) этапы этого движения мы наблюдаем у низших организмов, а основу — у неживой природы. Обратимся к самым очевидным фактам.

В неживой природе, к примеру, известны и хорошо изучены такие процессы, как люминесценция, катализ, оптическая активность, сверхпроводимость и даже холодный ядерный синтез (ХЯС). Что же мы наблюдаем в живой природе? Биолюминесценция — существенно выше КПД; ферментативный катализ — несравнимо более высокие скорости; оптическая активность свойственна многим важным элементам живой материи: аминокислотам, ДНК и др. В растительном мире — фотосинтез, у бактерий — бактериальный фотосинтез и т.д.

Если такое положение рассматривать как закономерность нашего мироустройства, то многие неразгаданные явления следует искать, заглядывая либо в живую, либо, наоборот, в неживую материю. Например, многие косвенные факты говорят о том, что живая природа не могла обойтись без высокотемпературной сверхпроводимости, но она не открыта. Нет сомнения, что здесь дело лишь времени. Биоэнергетика — источник жизни. Во многих удивительных биохимических реакциях не находит объяснения «дефицит» энергии. Результаты обширных исследований позволяют сделать предположение о том, что наряду с известными энергетическими процессами в живом веществе (в осно-

ве которых лежат окислительные реакции) могут существовать и другие энергетические источники, механизмы. Наиболее перспективным в этом плане было утверждение Л. Керврана о процессах трансмутации в биологических системах¹. Феномен трансмутации находит своё подтверждение в более поздних работах². Эксперименты позволяют сделать вывод о существовании малоизвестных биотермодинамических процессов в живом веществе не только в аспекте трансмутации атомов — эффекта Керврана, но и их биотермодинамической и биоинформационной роли. Не исключено, что в этих ещё мало изученных биотермодинамических процессах в живом веществе обнаруженная в опытах Керврана биологическая трансмутация элементов может быть энергетически связана в живых организмах с изменением изотопного состава, в частности изотопов углерода, водорода. Как тут не вспомнить о потенциальных возможностях ядерного синтеза. Неужели жизнь осталась в своём развитии безучастна и не воспользовалась поистине неиссякаемым источником энергии. Не здесь ли следует искать источник энергии, который в состоянии противодействовать Его Величеству Энтропии (хотя бы локально и временно) и направлять наше странное и необъяснимое и, как говорят, внезапное и случайное движение к порядку и всевозрастающей сложности?

Проблема холодного ядерного синтеза

В 1989 г. М. Флейшман с коллегами³, а также С.Е. Джонс⁴ обратили внимание на избыточную энергию, полученную во время электролиза «тяжелой» и «легкой» воды с использованием Pd катода и LiOD (OH) электролита. Речь могла идти о наблюдении ядерных превращений при низких (в отличие от термоядерных) температурах, так называемом холодном ядерном синтезе (ХЯС). В настоящее время под термином ХЯС понимается совокупность стохастических, преимущественно единичных, процессов слияния ядер, протекающих в дейтерированных твёрдых телах при создании в них существенно неравновесных условий путём механических, температурных, электромагнитных и иных воздействий. Помимо избыточного тепла продуктами наблюдаемых реакций могут быть нейтроны, тритий, ^4He , ^3He , α -частицы, протоны, рентгеновские и γ -лучи. В качестве впечатляющего примера приводится бстон, замешанный на «тяжёлой» воле. «Ядерщиком», оказывается, может стать каждый, кто ударит по такому бетону молотком.

Реакция слияния ядер (а это могут быть ядра водорода или его изотопов — дейтерия и трития) происходит тогда, когда компоненты реак-

ции сближаются до расстояния, где начинают действовать силы адронного притяжения. Но до этого им нужно преодолеть кулоновский барьер — дальнотействующее электромагнитное отталкивание. Реакции начинаются при энергиях нескольких кэВ, и их скорости быстро возрастают с ростом кинетической энергии частиц, вступающих в реакцию. В ускорителях такие энергии достигаются легко. А вот для получения самоподдерживающейся реакции смесь, приготовленная для реакции, должна быть нагрета до температур около 10^8 К; при этой температуре атомы газа полностью ионизированы и образуют плазму. В лабораторных экспериментах по магнитному удержанию плазма помещается в электромагнитном поле подходящей формы и нагревается электромагнитным способом (установка «токамак»). Второе направление — лазерный синтез. В этих экспериментах маленький шарик из дейтерия и трития нагревается и сжимается мощной лазерной вспышкой. Нагревание должно осуществляться так быстро, чтобы слияние ядер произошло прежде, чем шарик взорвется. Таким образом, решение проблемы состоит в том, чтобы обойти кулоновское препятствие (барьер) и подвести в зону действия адронных сил субатомные частицы (протоны, нейтроны, электроны) для образования атомов гелия. Всего-то ничего: два протона, два нейтрона и два электрона.

В качестве одного из возможных механизмов наблюдаемых реакций ХЯС называется гетерогенный катализ. Однако такое объяснение встречает возражения как со стороны физиков-ядерщиков, так и со стороны химиков. Первые не воспринимают эффекты (топологию) поверхности, несмотря на то, что экспериментальные данные говорят в пользу поверхностного механизма, а вторые — не могут понять, как причина на уровне эВ порождает эффекты на уровне МэВ.

На эту проблему мы попытались взглянуть с другой стороны. Если явление ХЯС действительно имеет место в природе, то конечный продукт реакции — гелий должен где-то локализоваться и накапливаться, так как представляет собой крайне нейтральный элемент.

Краткая справка. Гелий (He) — одноатомный газ; природный гелий состоит из двух стабильных изотопов: ${}^4\text{He}$ (99,999862%) и ${}^3\text{He}$; химически пассивен. Устойчивые соединения неизвестны; высокая теплопроводность, сверхтекучесть; температура кипения 4,22 К. Энергия ионизации 24,587 эВ — самая высокая среди всех известных элементов. Содержится: в воздухе — около $5 \cdot 10^{-4}\%$, в природных и нефтяных газах — до 5–10%. Источники: первоматерия Вселенной, космические лучи (7% — ядра гелия, 90% — протоны); α -распад природных радионуклидов Th, U и др. Синтез: $4 {}^1\text{H} = {}^4\text{He} + 2\beta^- + 2\nu + 28,2937 \text{ МэВ}$. Названные источники, на наш взгляд, могут объяснить относительно равномерное распределение гелия в природе.

Американский микробиолог Линн Маргулис в своё время высказала интересную мысль: «Почему все согласны с тем, что атмосферный кислород... происходит от жизненных процессов, но никто не говорит о других атмосферных газах, исходящих от жизни?»

А сейчас *обратите внимание(!) на аномально высокое содержание гелия в природных и нефтяных газах*. Промышленный гелий получают как сопутствующий газ на подземных месторождениях. Не говорит ли это Вам о том, что *источником природного гелия на Земле может быть органическая жизнь, биохимические процессы в биосфере?*

Водородных взрывов не было, остаётся – холодный ядерный синтез? Где и как? Понятно, что термоядерные температуры для живой материи неприемлемы. А вот когда речь идёт не о самоподдерживающейся объёмной реакции, а о единичных локальных актах синтеза, это, представляется, вполне по силам ферментам. Не верится в то, что углеводородная жизнь, совершенная во всех своих проявлениях, обошла вниманием такой простой и неисчерпаемый источник энергии. (Конечно, следует рассматривать и другие варианты; возможным источником гелия может быть ХЯС, идущий в железо-никелевом ядре Земли, и т.д.)

Возможные механизмы ХЯС:

- Захват фоновых (виртуальных) нейтронов.
- Динейтронная теория (Ю.А. Истомин, К.А. Калиев, В.Ю. Истомин).
- Унитарная квантовая теория, УКТ (Л.Г. Сапогин).
- Поверхностная динамика (гетерогенный катализ, поверхностные волны, трансмутация).
- Детонация твёрдых тел (детонационный синтез, химическая детонация).
- Фазовые превращения (сегнетосинтез, криохимические реакции).
- Электрохимический синтез, сопряжённая диффузия.
- Разрушение кристаллической решётки (механосинтез, механохимия).
- Локальные ускорительные процессы.
- Туннельный эффект (в том числе резонансный).
- Модель синергетической активации в сильно неравновесных, самоорганизующихся системах.
- В дейтерированных высокотемпературных сверхпроводниках.
- И др.

Явление ХЯС наблюдалось в ячейках:

- содержащих D_2O в контакте с палладиевым электродом;

- содержащих гидрид лития с расплавленными солями;
- с лёгкой водой в контакте с никелевыми электродами;
- включающих дуговые разряды в водороде и дейтерии;
- включающих высокую разность потенциалов в серии палладиевых электродов, разделённых мембранами;
- включающих никелевые электроды под действием высокочастотных излучений (30–100 мВт) или магнитных полей порядка 200 Гс.

Для осуществления ХЯС в твёрдых телах критическими являются не только элементный состав реагентов и электронная структура образцов (катодов, анодов, мишеней), но и реальная кристаллическая структура вещества. Кристалл – это готовая лабораторная установка с недостижимыми для рукотворного воспроизводства электрическими, магнитными и иными полями по величине и по форме. Как полагают, огромное ускорение физико-химических процессов может быть вызвано не только квантовыми явлениями, но и кооперативными и синергическими – и даже в большей степени.

Есть утверждение, что звёзды нагревает ХЯС, а на долю термоядерного синтеза приходится всего 6% выделяющейся энергии, да и те тратятся на энергию нейтрино.

Действо, близкое к волшебству

Этимология слова «катализ» – растворение. В самом примитивном понимании – процесс ускоренного течения химических реакций. На самом деле – это переключение уровней организации материи, – действо, близкое к волшебству. О ферментативном катализе можно сказать, что это жизнеобразующий механизм – высшее достижение эволюции, столь совершенное, сколь и трудное для понимания. Не поддаётся разгадке более 170 лет. Поражают скорости реакций, специфичность, и это всё при обычных температурах. Необъяснимой остаётся энергетическая сторона процесса. Реакции, вовлекающие субстрат-фермент-конечный продукт, происходят одномоментно.

Объяснить фантастическое увеличение скорости (в 10^{12} раз и более) ускорением каких-то известных химических реакций, движения невозможно.

Поищем аналогии. Взрыв. При взрыве возникает большое число активных частиц, способных вызвать разветвлённую цепь превращений неактивных молекул; скачком растут температура, давление, плотность и скорость движения частиц. Высвобождается энергия химической перестройки, и в отсутствие столь же быстрого теплоотвода происходит взрыв. Характерное время – 10^{-12} – 10^{-13} с, что соответствует

времени внутримолекулярных колебаний. С точки зрения энергетики процесса, ферментативный катализ — это своего рода бесшумный взрыв, направленный внутрь системы (скорости того же порядка), сопровождающийся перестройкой единой (обобщенной) электронной структуры, вовлекающий энергию ядер (возможно, из синтеза He). С точки зрения кинетики, здесь речь может идти о направленном, высокоорганизованном процессе. Пример физического совершенства — сверхтекучесть и сверхпроводимость. Они удовлетворительно обоснованы теоретически и экспериментально. Сверхтекучесть объясняется возникновением сверхтекучего компонента — макроскопической фракции жидкости, движение частиц которой когерентно, т.е. описывается единой квантовомеханической волновой функцией. Его скорость связана с фазой волновой функции. Макроскопическая когерентность приводит к иному качеству реакций и иным следствиям. Это уже ближе.

В основе активности большинства каталитических систем лежат механизмы переноса электронов и протонов. В первом случае типичным катализатором служат переходные металлы и их соединения; при одноэлектронном переходе образуются свободные радикалы. Во втором — в качестве катализатора используют вещества, способные принимать и передавать протон. Термодинамическая сущность известных моделей (гл. 28) состоит в том, что потенциальная свободная энергия связывания (сорбции) субстрата на ферменте должна тратиться на понижение барьера свободной энергии активации последующей химической реакции. Однако остается неясным, в какой конкретной форме и благодаря какому механизму энергия сорбции может запасаться в белковой глобуле и концентрироваться на атакуемой связи. Для объяснения самого механизма катализа выдвигают предположение: фермент устроен так, что его структура обеспечивает когерентный характер распространения флуктуационных изменений конформации от поверхности белка к его активному центру. Тем самым достигается обмен свободной энергией между макромолекулой и её окружением. Многоступенчатый характер превращений субстрата обеспечивается за счет синхронного, кооперативного процесса с одной колебательной модой и бездиссипативном переносе энергии по белковой глобуле к активному центру по определённым степеням свободы. А ведь здесь речь идёт, по существу, о высокотемпературной сверхпроводимости. Актуальным остается вопрос о переносе и концентрации энергии, балансе энергии. Одним словом, фермент — кристалл, а активный центр фермента — «ядерный реактор».

Известно, что природа часто использует «маневры» при решении многих проблем, обходя лобовые препятствия тонкими приёмами с

минимальной затратой энергии. Примером тому — ковалентные связи в живой природе, квантовомеханическое туннелирование, люминесценция и биолюминесценция, процессы сборки и репликации ДНК и др. Объяснимый баланс энергии в этих реакциях отсутствует. Ни ферментативный катализ, ни холодный ядерный синтез, представляющие собой конденсированные неравновесные системы, не могут быть объяснены известными кинематическими и статистическими законами, в основе которых примитивный разогрев и сжатие материала, неупорядоченные тепловые столкновения, т.е. статистический беспорядок. В том и другом случае речь может идти о *направленном* (направляемом) *ходе реакции*. В основе подобных явлений, по всей видимости, лежит одновременное направленное кооперативное действие частиц с тонкой регулировкой фазы их волновых функций и, следовательно, дальний порядок. В ряде случаев биохимические реакции идут и тогда, когда необходимый запас энергии активации отсутствует. Транспорт электрона может происходить на относительно большие расстояния и независимо от поступательного движения молекул донора и акцептора электрона. Это отличает данные процессы от окислительно-восстановительных реакций в растворе. Предполагается, что при этом имеет место квантовомеханическое туннелирование — концепция туннельного транспорта электронов и протонов между отдельными белковыми молекулами-переносчиками, отделёнными энергетическим барьером.

Обратим внимание на следующее обстоятельство. При рассмотрении туннельного переноса электрона (протона) необходимо учитывать состояние ядер, при движении которых изменяются энергетические уровни электронов. Квантовомеханические исследования таких движений позволили выявить ряд особенностей. Обнаружена высокая чувствительность электронного строения молекул в возбуждённом состоянии к изменению конфигурации их ядер и малым внешним возмущениям; наличие множественных минимумов на потенциальных поверхностях, разделённых сравнительно невысокими потенциальными барьерами; уширение электронных уровней в сложных молекулах в результате движения ядер и электронно-колебательных взаимодействий. Есть указание на то, что в реальных процессах переноса электрона в белках существенную роль должны играть не только квантовые акцептирующие моды, но целый набор низкочастотных мягких мод, присущих белковой молекуле. Сопряжение мягких мод может влиять на образование акцептирующей моды и всего (донор-акцептор)-комплекса. Роль этих мод в должной мере не выяснена. Ясно одно: химический механизм ферментативного катализа имеет отношение к ядрам. Электронная структура белковых молекул тонко чувствует процессы на ядрах

атомов. А вот свежий научный результат. Установлено, что когерентные ядерные движения в белке мембраны объясняют механизм фотосинтеза⁵. Просматриваются некие две взаимосвязанные функциональные подсистемы: электронная — связующая, силовая; и ядерная — информационная, канал управления и организации. Тонкую связь между этими подсистемами могут обеспечить лишь два физических процесса: химическая поляризация ядер (ХПЯ) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Это те механизмы, которые могут реально управлять ансамблем ядер, обеспечивая когерентные процессы поглощения с тонкой регулировкой фазы, усиления, генерации (режим лазера) и даже режим спинового эха.

Наблюдаемое в технике ЯМР явление следует рассматривать как отклик системы ядер (электронов), обладающих магнитным моментом, на комбинированное внешнее магнитное и электромагнитное воздействие. Диапазон резонансных частот ЯМР в поле Земли наилучшим образом отвечает земным условиям с точки зрения их распространения и проникающей способности. Без ущерба для живой природы мы можем воздействовать на магнитные моменты ядер электромагнитным излучением на частотах радиодиапазона, синхронизировать возбуждение. Через ЯМР мы имеем прямой выход на воду — универсальную биологическую среду с уникальными свойствами в живой материи — и протоны. Всё указывает на то, что здесь *мы имеем дело с созданным природой каналом передачи энергии, информации в живой природе*. Не исключено, что подобным образом, на частоте ЯМР (ЭНР), «общаются» в режиме приёма-передачи клетки и субклеточные структуры, участвующие в регуляторных, адаптационных, иммунных и иных системах организма.

Не вызывает сомнения, что физические процессы в живом микромире являются объектом биохимического регулирования, т.е. зависят от условий протекания в организме и среды обитания. Этому должна сопутствовать целая система информационно-командного обеспечения, о которой говорил А.А. Ляпунов (см. гл. 28).

Похоже на то, что некий универсальный код присущ каждой особи, каждому обладающему жизнью органу, фрагменту, клетке. Без такого кода нелепы столь совершенная технология сборки узлов развивающегося из одной оплодотворённой клетки организма, включающая снабжение, адресный транспорт, ориентацию в пространстве-времени. *Без управляющего кода не может обойтись операция ферментативного катализа*. Подобный код позволяет иммунной системе распознавать «своё-чужое» на мембранах и определяет реакции антиген-антитело. Какой материальный сигнал и физический канал использу-

ются для этой цели? Где рождается, как кодируется, передаётся и чем принимается к исполнению? Если предположить, что таким физическим процессом, о котором говорит Лялунов, является магнитный резонанс, то несущей частотой сигнала вполне может быть низкочастотный диапазон электромагнитных волн, соответствующий частотам магнитного резонанса для самых активных агентов биохимических процессов: протонов и электронов в магнитном поле Земли. Возможна связь и на других (более высоких) частотах, с последующей трансформацией, если предположить наличие в организме неких наружных антенн (*чакр*) и сети энергетических каналов для их распространения. Перестройка частоты, инверсия – возможны через ХПЯ, накачки извне, усилением волны, и даже... телепатии. Уместен также вопрос: откуда, из макромира или из микромира, поступает этот сигнал?

Чтобы осмыслить и объяснить процессы, аналогичные ферментативному катализу, нужно перейти в своих рассуждениях от категорий статистического теплового беспорядка к когерентному протеканию процесса, с тонкой регулировкой фазы, рассматривая его не как ансамбль частиц, но как единую волновую картину – стоячую волну, а саму реакцию – как процесс переключения, изменения типа колебаний, по существу уровня организации материи. Такой механизм, на наш взгляд, может обеспечить резонансный процесс поглощения и генерации (мазер, спин-эхо), возможно, в сочетании со сверхпроводимостью и энергией ХЯС. Протон – самый мощный катализатор. Лишенный электронного окружения, атом водорода не встречает электромагнитного сопротивления при сближении с другими атомами, окруженными электроотрицательным облаком. При определённых условиях, например в условиях магнитного резонанса, все волновые функции протонов и окружения могут быть сфазированы. А это уже иное качество, иные скорости. Необходимое сочетание субстрата и фермента лишь готовит условия для процесса, в результате чего происходит инверсия энергетических уровней, накопление энергии на определённом метастабильном уровне, «выключение» электрического сопротивления и стимулирование реакции.

В этом отношении интерес для нас представляет «Унитарная квантовая теория» (УКТ)⁶. И вот почему. В квантовой механике вероятность прохождения частицей потенциального барьера от фазы не зависит, часть частиц проходит через барьер, часть отражается. Почему – ответа нет. Теория УКТ рассматривает частицу как сгусток или пакет единого поля, и ответ видит в том, что вероятность прохождения частицей барьера обусловлена её фазой. Этот эффект наблюдается при взаимодействии частиц. В кулоновском поле, в некоторой области фаз

волновых функций, наблюдается так называемый фазовый провал. Это означает, что на частицу не действуют силы отталкивания и она с постоянной малой скоростью ползёт внутрь поля другой частицы и может приблизиться к её центру на очень близкое расстояние. Уравнения УКТ показывают, что расстояние, на которое могут сблизиться дейтоны, очень сильно зависит от фазы волновой функции. Если это так, то, как считает автор, будущее систем действительно управляемого синтеза лежит не на пути примитивного разогрева и сжатия материала, а на пути сближения ядер с малыми энергиями, но с тонкой регулировкой фазы волновой функции. Принципиально это возможно при наложении внешнего управляющего электромагнитного поля на реагирующую систему, которая содержит квазификсированные упорядоченные атомы дейтерия и свободные дейтоны. Такими свойствами могут обладать специфические геометрии атомных решёток в кристаллах, в т.ч. в ферментах. Дифракционные эффекты ведут к селекции дейтонов по энергиям и фазам. Таким образом, опыты с ХЯС могут объяснить наличие подобной упорядоченной системы и слабой фазировки. В моделях подобных реакторов, в отличие от существующих проектов, в каждый момент времени будет реагировать лишь очень малая часть всех дейтонов, автоматическая селекция которых осуществляется фазовыми соотношениями. Это даст небольшое выделение энергии в течение длительного времени, пока не истощится весь запас реагирующих лёгких ядер. Такой ядерный синтез имеет право на прилагательное «управляемый».

Можно с большой долей вероятности предположить, что подобным образом, биохимическими средствами, при участии ферментов могут быть обеспечены условия для слияния протонов, нейтронов, дейтонов, т.е. холодного термоядерного синтеза.

«Ферментативный катализ есть, так сказать, первый акт жизненной деятельности. Все химические процессы направляются в теле именно этими веществами, они есть возбудители всех превращений. Все эти вещества играют огромную роль, они обуславливают собой те процессы, благодаря которым проявляется жизнь, они есть в полном смысле возбудители жизни. Они составляют основной пункт, центр тяжести физиологических знаний». Так писал И.П. Павлов более полувека назад. Тяжесть знания оказалась действительно неподъёмной... «В ферментативном катализе могут быть заложены важные химические закономерности, которые в настоящее время почти или вообще не поняты».

Да, чудес остаётся ещё много. Укажем, например, на весьма загадочное явление самовозгорания живых существ без видимых на то

внешних причин, которое имеет много свидетельств, но не находит должного объяснения с позиции известных биохимических процессов. Здесь, похоже, также не обойтись без выяснения физической природы столь мощного источника энергии.

* * *

Примечания к гл. 30:

1. *Kervran, L.* Preuves en biologie de transmutation a faible energie. – Paris. Malon. 1975. P. 210.

2. См.: *Hisatoki Komaki* An Approach to the Probable Mechanism of the Non-Radioactive Biological Cold Fusion or So-Called Kervran Effect // International conference on Cold Fusion. ICCFU 1993. P. 16; *Казначеев, В.П., Михайлова, Л.П.* Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. – Новосибирск. Наука. Сиб. отд. 1985. С. 181.

3. See: *Fleischmann M., Pons B.S., Hawkins M.J.* Electroanal. Chem. 261 (1989) 301; *Pons B.S., Fleischmann M.* Fusion Technol. 17 (1990) 669.

4. *Jones, S.E. et al.* Nature 338 (1989) 737.

5. *Vos, M.H., Rappaport, F., Lambry, J.-C., Breton, J., Martin, J.-L.* Visualization of Coherent Nuclear Motion in a Membrane Protein by Femtosecond Spectroscopy. *Nature*, 1993. 363 320.

6. См.: *Сапогин, Л.Г.* К механизмам холодного ядерного синтеза. Труды международного симпозиума: «Холодный ядерный синтез». – Минск, 1994: С. 139–143; *Сапогин, Л.Г.* О взаимодействии дейтронов в унитарной квантовой теории. Там же. С. 132–137.

Магниторезонансные эффекты в масштабах планеты

Основные параметры планеты Земля:

Площадь, млн. км²: поверхности Земли $\approx 510,2$; в т.ч.:

Мирового океана $\approx 361,1$ ($\approx 70,8\%$);

суши $\approx 149,1$ ($29,2\%$);

объём $\approx 1,083 \cdot 10^{12}$ км³;

масса $\approx 5,976 \cdot 10^{24}$ кг;

момент инерции относительно главной оси $\approx 8,04 \cdot 10^{37}$ кг · м²;

объём воды ≈ 1370 млн. км³;

возраст Земли $\approx 4,67$ млрд. лет;

массовые вымирания $\approx$ через 30 млн. лет;

магнитный момент $\approx 8,3 \cdot 10^{22}$ А · м²;

давление в центре $\approx 3,6 \cdot 10^{11}$ Па;

температура в центре ≈ 5000 °С.

Состав, %: железо – 34,6

кислород – 29,5

кремний – 15,2

магний – 12,7

др. элементы – 8.

О вкладе резонансного поглощения электромагнитной энергии на частоте ЯМР протонов в энергетический баланс планеты

По расчётам И.С. Шкловского, выполненным ещё в 1985 году, радиосветимость Земли (главным образом от источников искусственного происхождения) превысила излучение Солнца в радиодиапазоне частот

(в период «спокойного» Солнца) и продолжает увеличиваться. С помощью искусственных спутников Земли и пилотируемых кораблей в последние годы открыты неизвестные ранее мощные потоки низкочастотного и ультранизкочастотного излучения природного происхождения. Это так называемое авроральное километровое излучение в диапазоне 10^2 – 10^3 кГц, источником которого, как считают, является поток ускоренных заряженных частиц, синхротронное излучение на частотах 0,5–100 кГц; волны на частотах 1–10 кГц и менее, источником которых является атмосферное электричество («шипение», «свисты» и т.п.); а также теллурические токи на поверхности Земли и в воде в диапазоне с верхней границей частот около 3 Гц (ультранизкочастотный диапазон).

Роль низкочастотного электромагнитного излучения в эволюционном процессе земной жизни изучена слабо. Данный диапазон радиоволн может представлять интерес в том отношении, что здесь лежат резонансные частоты ядерного магнитного резонанса на протонах в магнитном поле Земли. При выполнении условия резонанса вода морской, океанов будет поглощать электромагнитную энергию волн.

По нашим оценкам, протоны мирового океана способны поглощать электромагнитное излучение резонансным образом в магнитном поле Земли с мощностью порядка 100 мегаватт. Поглощённая энергия, конечно, будет нагревать океан. Не исключено, что в результате подобного эффекта может проявить себя и некий «эффект бабочки». Но главная опасность, как мы полагаем, не в этом. Более важна в данном случае не тепловая (энергетическая) сторона явления, а качественно иная, резонансная черта процесса, когерентность, о чём подробно говорилось в предыдущих главах. Этот факт ускользнул от внимания учёных.

Появилось сообщение о том, что на глубине 2000 км от поверхности Земли японские геофизики обнаружили запасы воды, которые в пять раз превышают её содержание на поверхности Земли. Это интересный факт, имеющий отношение к поднятому нами вопросу.

О прецессии магнитной оси Земли в межпланетном магнитном поле

Магнитное поле Земли имеет форму диполя. Средняя величина индукции примерно равна $5 \cdot 10^{-5}$ Тл. Напряжённость ГМП убывает от магнитных полюсов к магнитному экватору от $0,7 \cdot 10^{-4}$ Тл до $0,42 \cdot 10^{-4}$ Тл. Магнитный момент диполя Земли равен $8,3 \cdot 10^{22}$ А·м².

Напомним, что величина магнитного поля Земли имеет постоянную составляющую – основное поле (его вклад до 99%) – и переменную (1%).

Основное МПЗ испытывает медленные изменения во времени (т.н. вековые вариации), с периодом от 10 до 10^4 лет, причём имеется чётко выраженный их полосовой характер: $10-20$, $60-100$, $600-1200$ и 8000 лет. Главный период — около 8000 лет — характеризуется изменением дипольного момента в $1,5-2$ раза.

Переменная составляющая (ПКМП) не превышает по величине 10^{-7} Тл. Она испытывает временные вариации с периодом от нескольких секунд до нескольких дней, бывают спокойные и возмущённые, сезонные вариации. Во время магнитных бурь ПКМП может изменяться до 10^{-6} Тл.

Имеют место *угловые вариации*. Выделена вариация с периодом около полутора тысяч лет, имеющая глобальный характер. Есть основание предполагать, что причиной 600-летнего колебания недипольной части геомагнитного поля является смещение магнитного центра от центра Земли с периодом в 600 лет.

В низких географических широтах хорошо выражен западный дрейф МПЗ со скоростью примерно $0,2$ градуса в год. В результате вековых вариаций *геомагнитный полюс прецессирует относительно географического с периодом около 1200 лет. С периодом от сотен тысяч лет до нескольких десятков миллионов лет происходит смена полярности магнитного поля Земли.*

По данным палеомагнитологии, МПЗ существовало $2,5$ млрд. лет назад и имело такую же величину. Среднее за 10^4-10^5 лет положение геомагнитных полюсов совпадает с географическим. МПЗ сохраняется неизменным в течение 10^5-10^7 лет, потом неожиданно уменьшается в $3-10$ раз, и в этот период может измениться знак магнитного поля (инверсия). Через некоторое время величина МПЗ снова достигает нормального уровня и опять сохраняется достаточно долго. При пониженном значении поля в переходный период может произойти одна, несколько (2-3) или ни одной инверсии. Моменты наступления переходных периодов распределены во времени случайно.

За последние 30 млн. лет среднее время между инверсиями составляет примерно $150\,000$ лет, однако эта величина может меняться в значительных пределах: на протяжении последних 500 млн. лет она менялась на порядок, с периодом примерно 200 млн. лет.

Периодичность массовых вымираний — в среднем через каждые 30 млн. лет. Слои в земной коре с возрастом 65 и 230 млн. лет сильно обогащены редкими для Земли элементами: иридием и др. (Эти же эпохи совпадают с двумя наиболее сильными биологическими катастрофами.)

Генерация магнитного поля Земли. Само существование у Земли магнитного поля объясняется эффектом гидромагнитного динамо —

конвективными движениями электропроводящего вещества в жидком металлическом ядре планеты. Характерные времена гидродинамических процессов в жидком ядре получены по независимым данным о вековых вариациях скорости суточного вращения Земли, связанных с перераспределением момента вращения между мантией и ядром Земли, в связи с нерегулярностью турбулентной конвекции вещества в ядре. Смоделированы системы движения электропроводящей жидкости, которые могут работать как динамо-машина для Земли. Однако конкретной математической модели гидромагнитного динамо для Земли не найдено. Затруднения связаны как с недостатком сведений об источниках энергии, возбуждающих конвективное движение в ядре Земли, так и с математическими трудностями решения полной системы уравнений магнитной гидродинамики.

Как видим, картина вырисовывается довольно непростая. Полученные сведения свидетельствуют о необходимости пересмотра взгляда на их природу. Явление дрейфа геомагнитного поля не может быть объяснено исключительно проскальзыванием жидкого ядра относительно мантии, а изменение амплитуды «8000»-летней вариации может быть связано как с процессами, происходящими на границе ядро — мантия, так и с какими-либо особенностями генерации геомагнитного поля.

В настоящее время на новом качественном уровне находит поддержку гипотеза о существенной роли твёрдого ядра в генерации геомагнитного поля (рис. 18).

Сравнение характеристик времён вариаций напряженности геомагнитного поля, климатических изменений и изменений солнечной активности приводит к мысли об их причинно-следственной связи и, следовательно, о наличии внешнего влияния на механизм генерации геомагнитного поля — так считают учёные Нечасова И.Е., Бураков К.С. и Бурлацкая С.П. из Института физики Земли им. Г.А. Гамбурцева РАН, Москва.

Итак, что же мы имеем?

Земной шар как магнитный диполь обладает магнитным моментом μ , равным $8,3 \cdot 10^{22} \text{ А} \cdot \text{м}^2$, моментом количества движения $\mathbf{p}$, равным $1,1 \cdot 10^{27} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, а значит, гиромагнитным отношением, равным $7,5 \cdot 10^{-5} \text{ А} \cdot \text{с} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Мы полагаем, что такой «гироскоп» при своём орбитальном движении вокруг Солнца, в результате взаимодействия с межпланетным магнитным полем H (секторная структура которого напоминает спирали Архимеда с центром на Солнце, а величина и направление меняется от сектора к сектору) будет прецессировать с частотой $\omega_p = \gamma \cdot H$. (То, что прецессия присутствует в системе движения полюсов, видно из рис. 19.)

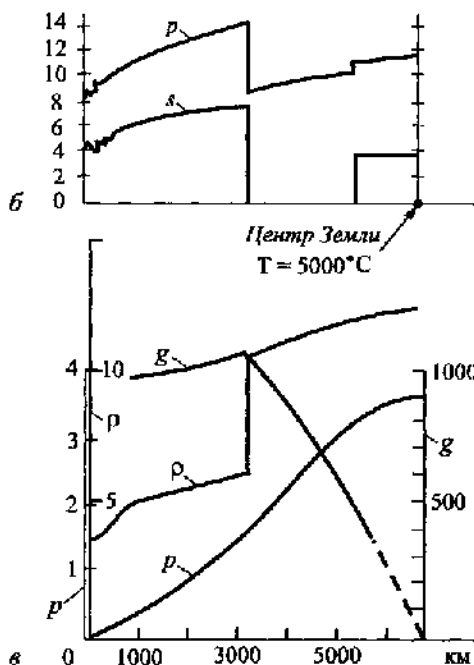


Рис. 18. Строение Земли (в разрезе) – (а). Графики, показывающие изменение скорости распространения сейсмических (продольных (p) и поперечных (s) волн – (б); графики, показывающие изменение физических параметров по радиусу Земли – (в): g – ускорение свободного падения, $\text{см}/\text{с}^2$; ρ – плотность, $\text{г}/\text{см}^3$; p – давление, Мбар.

Кора: 0–35 км; мантия: 35–2885 км (силикатная оболочка); жидкое металлическое ядро: 2885–4980 км – 30% массы; твердое металлическое ядро: 4980–6371 км – 1,7% массы (железо – 80%, никель – 20%); радиус Земли на экваторе: 6378,16 км; средний радиус Земли: 6371 км

Напряженность квазирегулярного межпланетного магнитного поля (ММП; среднее значение на орбите Земли) примерно равна 10^{-9} Тл. Неоднородность ММП имеет характерные размеры порядка 10^{10} – 10^{11} см (для сравнения: диаметр Земли равен $1,28 \cdot 10^9$ см).

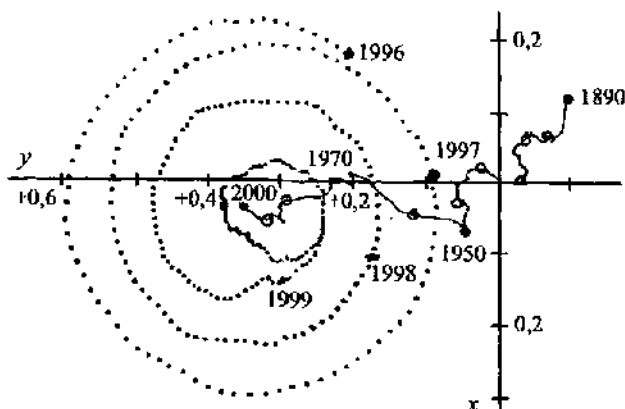


Рис. 19. Траектория движения южного магнитного полюса Земли в 1996–2000 гг.

Сплошная кривая — траектория центра прецессии этого полюса с 1890 по 2000 гг. (IERS Report, 2000)

Напряженность квазирегулярного межпланетного магнитного поля (ММП; среднее значение на орбите Земли) примерно равна 10^{-9} Тл. Неоднородность ММП имеет характерные размеры порядка 10^{10} – 10^{11} см (для сравнения: диаметр Земли равен $1,28 \cdot 10^9$ см).

Наличие в излучении, попадающем на Землю из космоса, электромагнитных волн с частотой ω_L может привести к резонансному поглощению последних и, в зависимости от напряженности и формы импульса, к наклону и даже опрокидыванию вектора намагниченности (смене полюсов) Земли.

По современным представлениям, в центре Земли имеется твердое ферромагнитное ядро, состоящее из железа и никеля; получается что-то вроде «желтка в яйце». Гиромангнитные свойства последнего будут, конечно, иными и их следует пересчитать. **Вектор намагниченности ферромагнитной сферы при выполнении условий ферромагнитного резонанса (ФМР) способен прецессировать со значительной амплитудой.**

Магнитный резонанс Земли как целого в межпланетном магнитном поле (ММП) из-за вариаций последнего, вследствие постоянного изменения положения планет, может также представлять интерес для объяснения феномена астрологии.

К сведению. Диапазон колебаний географических полюсов Земли впервые отметил Чандлер ещё в 1891 г.; они, по его оценкам, составляют 15 м с периодичностью 14 месяцев — «качалка Чандлера». Удивительно, что о смене полюсов Земли и климатических последствиях говорил ещё Аристотель².

К вопросу о механизме влияния солнечной радиации на скорость вращения Земли

В 1959 г. французский астроном А. Даникон обратил внимание на взаимосвязь между выбросами солнечной энергии и длиной земного дня. Мощный всплеск энергии на Солнце (протуберанец) в августе 1970 г. обнаружил явное влияние на длину дня: с седьмого по восьмого августа день удлинился на десять миллисекунд. Каким образом осуществляется замедление вращения Земли, вопрос остается открытым.

Тремя годами ранее шведский физик Х. Альвен предложил учитывать электромагнитные силы для объяснения механизма образования планет. По его расчётам скорость вращения Солнца уменьшилась в 50 раз благодаря тому, что основная часть момента количества движения была передана планетам. Роль «передаточного ремня» могут выполнять, по его мнению, межзвёздные магнитные поля.

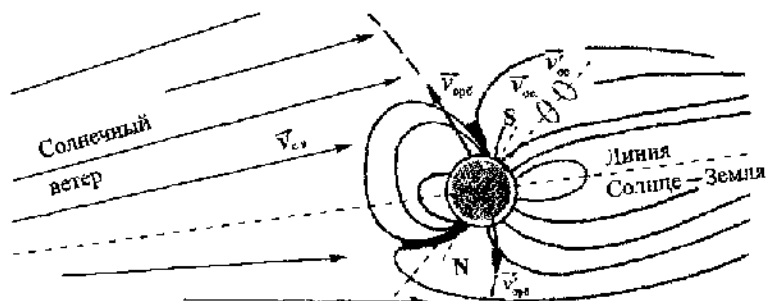


Рис. 20 Механизм влияния солнечной активности на скорость вращения Земли:

$V_{св}$ – скорость потока солнечного ветра, $V_{орб}$ – скорость орбитального вращения Земли, $V_{ос}$ – скорость осевого вращения Земли, $V'_{орб}$ – замедление скорости орбитального движения, $V'_{ос}$ – замедление скорости осевого вращения

Н. Сидоренков (Physical News Update, 2002 г.) также считает, что виновником всех катаклизмов на Земле становятся процессы, вызывающие изменение скорости вращения Земли на одну миллионную долю процента. Эти процессы автор связывает с влиянием Солнца.

Наш подход состоит в следующем. Если рассматривать корпускулярный поток (солнечный ветер), идущий от Солнца, как поток жидкости, подчиняющейся законам магнитогидродинамики, то на тело, вращающееся в набегающем на него потоке, будет действовать поперечная сила – эффект Магнуса, 1852 г. (рис. 21). Магнус рассматривал бесконечно длинный круговой цилиндр, однако все рассуждения спра-

ведливы и для тела в форме шара (пример: полёт подкрученного мяча, бильярдного шара). Вопрос в том, что считать вязкостью и как? В нашем случае мы имеем дело с магнитной вязкостью во взаимодействии магнитного поля Земли с потоком заряженных частиц от Солнца. Классическое решение задачи даётся теоремой Н.Е. Жуковского (1904 г.):

$$F = \rho \cdot v \cdot \Gamma,$$

где: ρ — плотность среды, v — скорость потока, Γ — циркуляция скорости по замкнутому контуру, охватывающему обтекаемый шар.

Физически возникновение циркуляции связано с наличием вязкости и образованием вихрей при обтекании профиля тела. Если считать вращение Земли по орбите вокруг Солнца и вокруг своей оси обусловленным гравитационными причинами (следствием искривления пространства-времени), тогда увеличение потока солнечного ветра (в данной кинематической схеме) будет действовать как сила, замедляющая и вращение Земли по орбите, и вращение Земли вокруг своей оси. Но так как момент количества орбитального движения планеты существенно больше момента её осевого вращения, то сказываться замедление будет главным образом на её вращении вокруг оси.

Для расчёта придётся воспользоваться теорией Альвена и столкнуться с трудностями, присущими теории магнитной гидродинамики. Дерзайте!

По нашим оценкам, рассмотренный нами механизм способен вызывать замедление скорости вращения Земли в тех пределах, о которых говорится в сообщении Н.С. Сидоренкова, т.е. в пределах одной миллионной доли процента¹.

Асимметрия в живой природе

Возвратимся к вопросу о симметрии. Как указывалось в гл. 8, некоторые среды обладают удивительным свойством. При прохождении через них плоскополяризованного светового пучка происходит поворот плоскости поляризации света на некоторый угол. Такие среды называются оптически активными (или гироτροпными); различают правовращающие — по часовой стрелке (при наблюдении от источника света) и левовращающие среды. Оптическую активность связывают не только со структурой среды, как целого (кристаллы), но и со структурой молекул. Отсюда «правые» и «левые» молекулы. Пространственная структура таких молекул зеркально-асимметрична. Эти разновидности являются энантиомерами. (Отсутствие зеркальной симметрии называют также хиральностью.) Если в неживой природе левые и правые молекулы встречаются одинаково часто, то в живых организмах зеркально-

асимметричные молекулы встречаются, как правило, в виде только одной энантиомерной разновидности. Луи Пастер полагал, что именно здесь и проходит грань между живой и неживой природой.

Наш мир не инвариантен относительно замены «левого» на «правое». Витамин С, например, существует в двух формах: L-аскорбиновой и D-аскорбиновой кислот; и хотя состав и формулы этих соединений идентичны, только одна из этих форм предохраняет от холеры. Определяющая структуру белковых молекул альфа-спираль всегда является правым винтом. Входящие в состав белка молекулы аминокислот всегда являются левыми. Двойная спираль молекул ДНК тоже всегда правая. «Все витки ДНК направлены в одну сторону — вправо, как у обычного штопора. В природе не существует зеркальных отражений с геничными спиральями, закрученными в обратную сторону. Благодаря абсолютной симметрии и недопущению зеркального отображения вся заключенная в генах информация не может быть перепутана. Вирусы — белковые соединения, стоящие на пороге живого, — тоже имеют правое направление вращения. Исключения обнаружены лишь у антибиотиков. Они «закручены» влево. На этом, очевидно, и основано их действие» (М. Гарднер).

Входящие в состав клеток различные зеркально-асимметричные молекулы, как правило, представлены либо только левыми, либо только правыми стереоизомерами. Все это говорит о том, что живой организм на молекулярном уровне характеризуется резко выраженной лево-правой асимметрией. Растения, подобно другим организмам, разделяются на «правые»-«левые» и «симметричные» (D-, L-, S-) энантиоморфы. Природа (растения и животные) производят и усваивают аминокислоты только одного оптического изомера, безукоризненно отличая синтезированные «подделки». Человек потребляет в пищу именно те типы стереоизомеров, которые соответствуют характеру его собственной асимметрии.

Пастер указывал на то, что «асимметричный синтез может происходить при наличии какого-нибудь природного асимметричного фактора». В лабораторных условиях при синтезе некоторых органических соединений под воздействием поляризованного по кругу света в зависимости от направления вращения светового вектора получаются преимущественно либо «правые», либо «левые» формы синтезируемых веществ. Объяснить асимметрию «живых» молекул таким образом почитали некорректным, в связи с отсутствием в солнечном излучении сколь-нибудь значительной составляющей, поляризованной по кругу. Обнаруженные в австралийском метеорите (1969 г.) 16 видов аминокислот имеют в равной мере и «правую», и «левую» асимметрию. Ясно, что космические аминокислоты имеют небιологическое или, что

вернее, неземное происхождение. Это говорит о том, что разгадку подобного явления нужно искать на Земле.

Причины асимметрии в живой природе далеко не ясны. Неизвестно, почему некоторые симметрии нарушаются, а другие – нет. Неясно даже, какой из двух вопросов имеет больше смысла: почему нарушаются некоторые симметрии или почему отдельные симметрии являются идеальными? Наблюдаемую в природе асимметрию «левое» и «правое» пытаются объяснить различием начальных условий. Высказываются догадки, что это результат простой случайности при самом зарождении жизни. Однако всегда следует помнить, что симметрия того или другого рода есть свойство определенных законов движения, а не абстрактного пространства.

Открытие несохранения чётности в физике элементарных частиц показало, что природа всё-таки различает «правое» и «левое», выбор между ними не есть дело случая. Б.Я. Зельдович и др. обратили внимание на то, что несохранение чётности должно приводить к различию внутренних энергий пары оптических изомеров. В 1983 г. С. Мейзон и Дж. Трентер показали, что L-изомер стабилизирован по сравнению с D-изомером слабыми взаимодействиями, нарушающими чётность. Существенно, что энергия стабилизации – величина мизерная и зависит от углов внутреннего вращения. Однако она способна обеспечить при нормальных условиях около 10 добавочных L-макромолекул на 1 моль рацемической смеси⁴. Пока не ясно, способен ли столь слабый эффект привести к столь широкомасштабным результатам.

В настоящее время установлено, что течение физико-химических реакций у белковых молекул изменяется в зависимости от ориентации по странам света и этот эффект каким-то образом связан с принадлежностью объектов к той или иной дисимметрической «правой» или «левой» модификации, от фазы солнечного цикла во время исследований и ГМП. Само влияние ГМП выявлено достаточно чётко и не подлежит сомнению. Есть основание предполагать, что вариабельность в уровне дисимметричных форм растений также связана с ГМП и через него с солнечной активностью в земных условиях.

Там, где живут пигмен, много карликовых животных и растений. Японцы, выросшие в США, особенно на Западе страны, по росту и пропорциям лица и тела сильно отличаются от своих родителей-азиатов. Два брата-близнеца служили в разных местах во флоте: один в Прибалтике, другой на Дальнем Востоке. В результате разница в росте, которая набилжала за время службы, – 4 см. А знаменитая акселерация? Нет ли подсказки в том, что широко распространённая, главным образом среди детей, аллергия на экзотические фрукты связана именно с

тем, что последние выращены в иных географических широтах и условиях, т.е. с другим соотношением асимметричных молекул.

Специалисты по генной инженерии рапортуют: выведено около 60 наименований новых сортов злаков и овощей. Самые популярные из них: соя, кукуруза, картофель, табак. Как основное достижение отмечают поразительную устойчивость модифицированных организмов к гнилостным бактериям, вирусам. И как результат — невиданная прежде урожайность. Одним словом, волшебство какое-то. Наконец-то удалось разом отделаться от основных пищевых конкурентов человека: микробов, червей, паразитов. Отбили аппетит у паразитов, не съят они созданные человеком продукты, игнорируют их. А может быть, всё дело в другом: модифицированные организмы стали несъедобными? Это уже не естественный «левый» белковый мир. Если продукты стали несъедобными для микроорганизмов, паразитов, то, по логике вещей, таковыми они стали и для человека. А что из этого следует — нетрудно себе представить. Последствия этих, до конца не продуманных, действий могут быть самыми неожиданными. Учёные не знают, а те, кто «от коммерции», не хотят знать, какую реакцию может вызвать ген или любая цепочка ДНК, искусственно встроенные в наследственный аппарат клетки, и во что превратится модифицированный объект. Есть много причин уже сегодня говорить, что генетически модифицированные организмы принесут в будущем больше вреда для человечества, чем пользы: новые токсины, аллергены, болезни. Диоксины в мясе и яйцах бельгийских кур, коровье бешенство и даже сальмонеллёз учёные робко связывают с индустриальным животноводством.

Известный факт привыкания вирусов к антибиотикам, возможно, связан с тем, что антибиотики «закручены» «влево» и ингибируют только «правые» вирусы, а «левые» остаются и размножаются в больших количествах.

Вопросы симметрии играют решающую роль в современной физике и могут служить путеводной нитью в непознанное. Весьма загадочным представляется тот факт, что все наиболее важные ткани живых организмов гиротропны, а именно: образованы хиральными молекулами, находящимися преимущественно в одной из двух зеркальных форм.

Магниторезонансные процессы, на наш взгляд, имеют отношение к вопросу асимметрии в природе. Физикам известно явление магнитного кругового дихроизма (эффект Фарадея). Правый и левый компоненты плоскополяризованного света по-разному взаимодействуют с веществом в присутствии магнитного поля, совпадающего с направлением распространения света. Все вещества проявляют активность в смысле магнитного кругового дихроизма. Это говорит о том, что маг-

низкие поля существенно изменяют структуру электронных переходов, вносят асимметрию.

Энергия частицы не зависит от ориентации в пространстве. Инвариантность относительно пространственных поворотов связана с сохраняющейся величиной – моментом количества движения. Появление в пространстве выделенного направления (вдоль магнитного поля) нарушает первоначальную симметрию относительно произвольных поворотов вокруг любого направления в пространстве, и теперь момент количества движения $\mathbf{J}$ не будет сохраняться. До включения поля энергетические уровни системы были $(2j + 1)$ -кратно вырождены. Включение поля приводит к снятию этого вырождения (зеемановское расщепление). Таким образом, геомагнитное поле задаёт выделенное направление в пространстве и поэтому говорить о наличии «чистой» симметрии в «подлунном мире» не приходится; все биохимические процессы и сама жизнь на Земле от начала и до конца протекают в условиях асимметрии магнитных свойств. Флуктуации ГПЗ по величине и направлению периодически нарушают установившийся порядок. Как это происходит?

Обратимся к классической модели явления магнитного резонанса. Магнитный момент ядра (электрона) μ в магнитном поле $\mathbf{H}_0$ приобретает момент вращения τ , величина которого определяется векторным произведением $\tau = \mu \times \mathbf{H}_0$. Этот момент является причиной прецессионного движения момента μ ядра (электрона) вокруг направления приложенного поля $\mathbf{H}_0$ с частотой $\omega = |\gamma|H_0$ (рис. 21). Здесь H_0 – модуль вектора $\mathbf{H}_0$, γ – гиромагнитное отношение – величина, постоянная для данного ядра (атомной системы), которая и определяет направление процесса: спины всех ядер (за небольшим исключением) прецессируют в направлении часовой стрелки, электронов – против часовой стрелки.



Рис. 21. Прецессия магнитного момента μ вокруг направления внешнего магнитного поля напряжённостью H_0

Следует иметь в виду, что ЯМР- и ЭПР-переходы индуцируются магнитным компонентом H_1 поляризованным по кругу падающего электромагнитного излучения, когда направление вращения последнего совпадает с направлением прецессии. Процесс зависит от направления вектора переменного радиочастотного электромагнитного поля H_1 по отношению к направлению постоянного магнитного поля H_0 (магнитного поля Земли), частоты электромагнитного излучения и степени его поляризации — через резонанс. Тонкая избирательность процесса кроется в природе самой материи. Не здесь ли следует искать общность перечисленных ранее таинственных явлений, потому что «действующие лица» — одни и те же. Из чего можно предположить, что магниторезонансные процессы прямо или косвенно влияют на течение биохимических реакций в зависимости от принадлежности молекулярных систем к «правой» или «левой» стереоизомерии, их окружения и ориентации в магнитном поле Земли.

В пользу нашей гипотезы говорит следующий факт (о нём мы упоминали в гл. 5). Принадлежность данного растения к определённому типу симметрии (величайшая загадка природы), как оказалось, не является неизменной. По истечении определённого времени (≈ 11 лет) растения одного типа симметрии, например «левые», могут стать растениями другого типа — «правыми». Причина, как полагают, в 11-летнем цикле солнечной активности, сопровождающемся циклом магнитной активности.

Техногенные миражи

Множество грозных и таинственных (для наших предков) природных явлений, таких как гром и молния, северное сияние, радуга, смерч, миражи..., нашли удовлетворительное научное объяснение. Сложные приборы, использующие инфракрасное и рентгеновское излучение, ЯМР-томографы, сочетающие в своей работе комбинацию магнитных полей и низкочастотного радиоизлучения, и много других хитроумных приборов расширяют возможности наших органов чувств, благодаря чему мы можем заглянуть за горизонт природных способностей человека. Но есть явления, такие как телепатия, телекинез, экстрасенсорные воздействия, полтергейст... и наконец, столь актуальная сегодня проблема неопознанных летательных объектов (НЛО), всё ещё остаются загадками.

Физика никогда не будет полной, говорил Нобелевский лауреат Брайн Джозефсон, пока не сможет объяснить экстрасенсорное восприятие и телекинез..., и предположил, что физические и мистические явления могут быть объяснены квантовыми эффектами. Писательница

Дипа Зохар убеждена, что человеческая мысль происходит из квантовых колебаний вакуумной энергии Вселенной.

Что касается НЛО, нельзя не заметить, что случаи с ними происходят, как правило, в неких специфических условиях: вблизи военных баз, напичканных мощными радиостанциями и радарам, в зонах геологических разломов, в экстремальных космических условиях (затмения и др.). Это делает вероятным предположение, что *НЛО и другие подобные явления — не что иное, как техногенный мираж — следствие электромагнитного «засорения» природы.*

«Я всё более склоняюсь к мысли, — говорит известный учёный Джон Килль, — что феномен (НЛО) электромагнитен в основном по своей природе и способен регулировать лучи электромагнитной энергии на любую частоту — от радиосигналов, похожих на применяемые в космонавтике, до самых низких частот, которые могут быть приняты только специальными системами, и даже до сверхнизких частот, идентичных магнитным полям. Я также считаю феномен в невероятной степени гибким, он может оперировать электромагнитными полями и за пределами диапазона нашего восприятия и имеющегося в нашем распоряжении оборудования. Феномен поэтому в большинстве случаев и невидим для нас, что он, скорее всего, состоит из энергии, нежели из какого-то твёрдого материала. Время от времени он делается для нас невидимым из-за смены своих рабочих частот. Он может принимать любую форму — от дирижабля до гигантского космического корабля. Он может принимать кажущуюся форму живого существа — от маленьких зелёных человечков до гигантских ужасных одноглазых монстров, но ни одна из указанных конструкций не является их настоящей формой. «Летающие тарелки», таким образом, не прилетают с какой-либо далёкой планеты и не являются представителями некоей таинственной цивилизации. Они — наши непосредственные соседи, часть другого пространственно-временного континуума нашего мира, где жизнь, материя, энергия радикально отличаются от наших».

Наверное, так оно и есть. Добавить следует то, что основная загадка состоит в форме проявления таинственных сущностей на нашем плане, доступной нашим органам чувств и технике; принимать во внимание следует не только трансформацию (трансмутацию) частот электромагнитного излучения, но и, что наиболее вероятно, комбинации полей (электромагнитных, магнитных и даже гравитационных) с учётом гиромангнитных и электродинамических свойств среды, например в режиме магнитного резонанса и т.п.

Как возникновение шаровой молнии порождается сочетанием специфических условий, так и проявление непонятных, таинственных явле-

ний может провоцироваться созданием в определённых пространственно-временных рамках особых условий наблюдения (проявления) свойств, качеств, недоступных в обычных условиях пяти органам наших чувств и обычным приборам, под действием излучения мощных радаров, радиопередатчиков, под действием космических мазеров, токов в земной коре, возникающих в цепи атмосферных явлений, или вследствие движения тектонических плит, а также за счёт увеличения доли поляризованного излучения, например в условиях затмения Солнца, или в отражённом свете Луны. При этом, весьма вероятно, первостепенную роль играет сочетание нескольких физических факторов: изменение геомагнитного поля, частоты электромагнитного излучения, поляризации излучения, связанных условием резонанса. Подобные явления могут визуализироваться в природе, в виде неких миражей, но велика вероятность и того, что они могут формироваться в мозгу человека на ментальном уровне в виде вещих снов, внутренних голосов, призраков, телепатических опущений и т.п. В последнем случае указанные факторы влияют на спиновую динамику протонов (когеренцию, декогеренцию), что позволяет извлекать (проявлять) заложенные в памяти человека (и генетической – ПЗУ, и химической, отвечающей жизненному опыту человека) картины, образы и способности, относящиеся, в силу холизма мира, как к прошлому, так и, возможно, к будущему... Мы опять должны констатировать, что *наш мозг никак не защищён от воздействия самых слабых магнитных и низкочастотных электромагнитных полей.*

Примечания к гл. 31:

1. *Физическая энциклопедия.* М.: Сов. Энциклопедия, 1988. Т.2. С. 79.
2. *Блаватская, Е.Н.* Разоблачённая Изида. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. Т.1. С. 102.
3. *Сидоренков, Н.С.* Физика неустойчивости вращения Земли. – М.: Наука, 2002.
4. В неживой природе количество правых и левых молекул в среднем обычно одинаково (*рацемическая смесь*).

Перспектива

Доктор Эдгар Митчелл, астронавт «Аполлона-14»: «На протяжении целого столетия научная мысль концентрировалась вокруг химической модели организации и функционирования молекул, тканей и органов нашего тела. Эту биохимическую модель следует расширить до более глубоких уровней, включив в неё электромагнитные и квантовые процессы, которые играют важную роль в самоорганизации природы».

Исследование роли магнитного резонанса во всех рассмотренных выше процессах может дать, на наш взгляд, ответ на многие поставленные вопросы. Магнитный резонанс является если не причиной, то посредником во многих природных явлениях. Именно на эту сторону феномена магнитного резонанса мы и хотели обратить Ваше внимание.

Изучение и практическое использование магнитного резонанса в качестве канала передачи электромагнитной энергии (информации) как механизма управления спиновой динамикой ядер и электронов, генерации и резонансного приёма когерентного излучения в объектах живой природы, позволит:

1. Сопоставить спектры магнитного резонанса в поле Земли для наиболее важных в биологическом отношении молекул и соединений со спектром электромагнитного фона биосферы и рассчитать спектральную картину взаимодействия организма человека с внешней средой в диапазоне радиочастот. (Проверить, в первую очередь, существует ли аномальное влияние частот: 3 Гц, 7,8 Гц, 20 Гц, 3 кГц; 2 МГц, 1420 МГц, 1700 МГц, 22 000 МГц и др.).

2. Избирательно, в координатах Н, ν , γ , управлять биохимическими реакциями в организме человека на атомно-молекулярном уровне. Восстанавливать (корректировать) нарушение гомеостаза в части обмена электромагнитной энергией с окружающей средой, путем подкачки энергии магнитного резонанса в нужное место,

орган, систему... в лечебных целях; активировать здоровые и ингибировать больные клетки и системы. (Локализация резонансных условий может быть обеспечена: внутренняя — по g -фактору, а также введением спиновых зондов, контрастного вещества; внешняя — аппаратными средствами, программой ЯМР-Т, например по различию времени релаксации T_1 и T_2 для здоровых и больных клеток.)

3. Смоделировать и проверить биологические возможности организма (органов) человека в режиме генерации электромагнитного излучения (лазер); найти возможные антенны (точки, чакры) на теле (и в клетках) для объяснения механизмов телепатической связи, телекинеза, ауры...

4. С учетом способности магнитного резонанса фазировать волновые процессы ансамбля частиц, выяснить его роль в механизме функционирования сознания, ферментативного катализа, квантовомеханического туннелирования, холодного ядерного синтеза, высокотемпературной сверхпроводимости в живой материи, асимметрии молекул и др., а также мутаций ДНК на Н-связях во время репликаций и репараций, в механизме работы «протонной помпы» и др. реакций и соединений, в которых участвуют Н-связи.

5. Объяснить через магнитный резонанс влияние флуктуаций ГПЗ, солнечной активности на явления в биосфере, в т.ч. биоритмы.

6. Указать на различие магниторезонансных условий для земных обитателей днем и ночью, вследствие изменения величины ГПЗ, радиофона и степени поляризации излучения, как на причину ухудшения самочувствия больных (наиболее чувствительных) людей. Механизм магнитного резонанса, по-видимому, может также служить передаточным звеном в осуществлении влияния отраженных от Луны радиоволн (опорный луч) на человека, через создание голографических образов на радиочастотах в сознании человека.

7. Доказать связь эпидемии аритмии сердца за последние полвека с колоссальным увеличением радиосветимости Земли за тот же период.

8. Раскрыть механизм влияния на человека статического электричества, накапливаемого на теле, вследствие ношения синтетических одежд, огромного потенциального вреда сотовых телефонов и др.

9. Использовать спиновые зонды для «ремонта» или разрушения клеток (печто вроде «бор-машин») в режиме ЭПР.

10. Проверить эксперименты и разработать методику по лечению онкологических болезней электромагнитным излучением, пу-

тём реализации «ЯМРТ-наоборот», используя в лечебных целях томографы ЯМР:

- локализация патологии в обычном режиме,
- облучение на частоте ЯМР выделенных участков (ядер).

И в первую очередь для лечения психических расстройств, депрессий, амнезии... резонансным воздействием на мозг.

11. Активизировать организм путем использования «омагниченной через ЯМР(!)» воды при гемосорбции: ЯМР – для водосодержащих систем, ЭПР – для парамагнитных. Подобно тому, как в процессе замораживания-размораживания, разрушается «нездоровая» агрегация молекул воды, и талая вода приобретает животворные свойства, обработка воды в режиме магнитного резонанса сделает это на более тонком, спиновом уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Бремя страстей человеческих»

(Субъективный взгляд на то, что нас ожидает)

Инстинкт самосохранения безраздельно правит в живой природе. Страдание и удовольствие — «возж- жи» в руках Инстинкта, а «кнутом» служат страх и страсть

Вернёмся к началу нашего разговора. Наука и религия отличаются подходом к проблеме познания мироздания: наука — разумом, религия — сердцем. Различные подходы, различные методы познания: рас- судочный и интуитивный. Чему отдать предпочтение? Какой путь к Истине короче? Вера умиротворяет и успокаивает. Но *Вера, как и Лю- бовь: либо она есть, либо её нет*. В науке путь тернист. *Чувства и вера, подкреплённые разумом и знанием, сильнее и ярче*. Истинное научное знание не только объясняет, но и, что не менее важно, позво- ляет предвидеть развитие событий, заглянуть в будущее. Как обстоит дело с этим? К какой цели мы движемся, в какую «гавань» плывём?

Ничего не могу с собой поделать, ещё со студенческой скамьи не согласуется мой здравый смысл ни с преступной, как я считаю, теори- ей классовой борьбы Маркса, ни с крайне примитивными выводами теории Дарвина, ни с теорией относительности Эйнштейна, в которой, по моему убеждению, «телегу поставили впереди лошади». Людям свойственно и позволительно ошибаться, и это не удивительно. Я — не исключение. Но мы часто являемся свидетелями того, как порой легко удаётся «увлечённым» субъектам, в силу собственных заблуждений или корысти ради, манипулировать человеческим сознанием. Возьми- те, к примеру, вселенскую авантюру, связанную с «чёрным квадратом» Казимира Малевича! Вам она импонирует? Тогда представьте себе, что на солидном научном симпозиуме на трибуну поднимается маститый учёный-математик и утверждает, что дважды два — четыре! Все в вос- торге!? Или совсем свежее заблуждение, которое настойчиво вбивают нам в голову, — об экономии и пользе так называемого «декретного» времени, хотя даже беглого взгляда достаточно, чтобы понять — неот- куда взяться этой экономии и, следовательно, пользе.

Сергей Кургинян, российский психолог и политолог (в передаче канала ТВЦ 07.07.06), сказал примерно следующее:

...**Карл Маркс** развил свою теорию, положив в основу идею классовой борьбы, **Альберт Эйнштейн** — гравитацию, **Зигмунд Фрейд** — Эрос. К концу своей жизни «три Великих...» заколебались, поняли ошибочность своих выводов и обобщений: Маркса поставил в тупик сценарий развития исторических событий; Эйнштейна — рассуждения коллег о существовании скрытой «тёмной» материи и энергии; Фрейд увидел в облике Гитлера зверя, сильнее Эроса...

Что можно к этому добавить?

Что касается Маркса. Действительно, тезис классовой борьбы — слишком примитивный, вульгарный взгляд на положение дел в социальной сфере, неверный в корне. Деление на классы — весьма условное. Суть, несомненно, глубже. В основе всех «классовых» нсудрядиц — **неравенство**. физическое и социальное. Протест зреет в животном мире с самого момента зарождения сознательного (различение, выбор, конкуренция и власть...), присутствует во всех взаимоотношениях между особями, обостряется с развитием сознания, осознания... Всё в конечном счёте подчинено Инстинкту самосохранения. Однако провокационные идеи равенства (под прикрытием справедливости) неискоренимы, они периодически, вновь и вновь дают (и будут давать) о себе знать агрессией, войнами, революциями...

Что касается Фрейда. Сексуальные проблемы в животном мире (в т.ч. и у человека) существуют всегда, и их роль в эволюции, несомненно, велика, но не главная. То, что мы называем инстинкт продолжения рода, — составная часть **Великого инстинкта самосохранения**.

В человеке сидит зверь со свойственным ему поведением и мотивациями. Инстинкт самосохранения зарождается вместе с образованием первых цепей отрицательной обратной связи в замкнутых самоподдерживающихся циклах химических и биохимических реакций (гиперциклах), присутствует в каждой особи как необходимое условие, основа организации живой материи, сначала в вульгарной (рефлекс, инстинкт...), а затем, по мере роста сознания, и в изощрённой форме — ведёт борьбу за самосохранение, существование, преимущества и власть...

Об Эйнштейне отдельный разговор (свою точку зрения я подробно изложил в эссе).

Несколько слов об ещё одном «Великом» заблуждении («длиной» в два века) — эволюционной теории Ч. Дарвина.

Его Величество Случай играет свою роль на горизонтальных планах эволюции в рамках вероятностных законов (см. теорию прерывистого равновесия, теории Пригожина, Лавлока и Варслы). Движение (эволюция) по вертикали подчинено иным Великим физическим и духовным законам, обозначенным целью; во всём просматривается идея,

канва, протоматерия, поля (астральные или морфогенетические), голография... или что-то в этом роде.

Стивен Хокинг:

«Если нам удастся открыть полную единую теорию, то это не будет означать, что мы сможем предсказать события вообще. На это есть две причины: 1) наши предсказательные возможности ограничены принципом неопределённости, и с этим ничего нельзя поделать; 2) теория неточна всегда (теоремы К. Гёделя)... Даже если возможна всего одна единая теория - это просто набор правил и уравнений. Но что вдыхает жизнь в эти уравнения и создаёт Вселенную, которую они могли бы описывать?»

Ему вторит Нобелевский лауреат Фрэнсис Крик:

«Некий эквивалент принципа неопределённости Гейзенберга может ограничить нашу способность проследить активность мозга в мельчайших деталях».

Когда физики говорят о достоверности полученных экспериментальных данных, они всегда держат в поле зрения погрешность измерительных приборов. Субъект наших «измерений» — человек, часть мироздания, паделённый, в отличие от остального животного мира, более мощным сознанием (разумом). Нас будут интересовать возможности нашего разума; в состоянии ли разум познать до конца основы и цели мироздания, бытия и, наконец, самого себя; а человек — «догнать себя и ухватиться за собственный хвост»? Не перехлестнутся ли «токи» сознания, циркулирующие по шинам и регистрам мозга, в такой экстремальной ситуации, при такой постановке вопроса? Не произойдет ли короткое замыкание? Не выглядит ли такая постановка вопроса неразрешимой в принципе? Это очень важно, но не главное. Принципиальным для нас сегодня является другое: что (или Кто) управляет этим Разумом, куда Он нас заведёт? Нейрофизиологи долгое время тщетно ищут участок головного мозга, который является центром свободной воли и принятия решений. Разочарование в разрешающей способности молекулярной биологии для постижения таких явлений, как сознание и мышление, укрепляет позиции тех, кто считает, что дух человека не связан с материальным субстратом.

Наум Хомский — американский социолог и лингвист:

«Учёные не добились никакого прогресса, исследуя такие вопросы, как сознание и свободная воля».

Дэвид Хьюбел — американский нейрофизиолог, лауреат Нобелевской премии:

«Чтение мыслей и управление ими вероятны в такой степени, в какой вероятна поездка на уик-энд в галактику Андромеды и обратно».

С расширением диапазона человеческих взаимоотношений соответственно раскрывалось и формировалось человечество — его язык,

мысль, культура и искусство; совершенствовалась наша способность к абстрактному мышлению, создавался наш внутренний мир понятий, объектов и образов самих себя. Постепенно, по мере того как внутренний мир формировался более завершённым, чётким и самодостаточным, мы понемногу теряли связь с природой и превращались во всё более «отдельных» личностей. Возник конфликт между целостностью и отдельностью, между телом и душой; поэты, философы и мистики всех времён и народов считали этот конфликт сутью человеческого состояния. В результате это состояние породило не только пещерные рисунки Шове, Бхавад-гиту, Могу Лизу... и квантовку механику, но также и рабство, «охоту на ведьм», холокост, нацизм, большевизм, Хиросиму... Варварство перешагнуло в XXI век и обозначилось трагедией 11 сентября в Нью-Йорке. Манхэттен стал в один ряд с Освенцимом, Хатынью, Чернобылем... Катастрофы не являются более делом случая, они – продукт нашей цивилизации.

Среди всех биологических видов наш (человеческий) – единственный, в пределах которого особи уничтожают друг друга ради религиозных, рыночных, патриотических и других абстрактных идей.

Мюррей Гелл-Ман:

«Последнее пристанище мракобесов и мистиков – это самосознание и сознание. Очевидно, что люди более умны и лучше осознают себя, чем животные, но они не отличаются качественно. Это явление, которое появляется на определённом уровне сложности и предположительно возникает из фундаментальных законов плюс огромное количество обстоятельств».

Наука уже завсичала нам невероятное наследство – от кварков до квазаров и основные законы, управляющие физическим и биологическим «космосами». Она с позиций формальной логики обосновала правдоподобный миф творения и наделила нас властью над природой, вызывающей благоговение и тревогу. Но остались: нищета, болезни, ненависть, насилие и вопросы типа: было ли наше появление неизбежностью или простой случайностью, о бессмысленности нашего существования. Мы усвоили, что *Homo sapiens*, наделённый развитым мозгом, – всего-навсего один из случайных путей естественного отбора в масштабе мироздания. Принцип естественного отбора прост и понятен: должен выжить сильнейший, наиболее приспособленный к изменяющейся ситуации во внешней среде. Природа заложила в суть этого животного определённые качества, жизненно необходимые для существования в диком мире: мощный инстинкт самосохранения и инстинкт продолжения рода. Этого хватило, чтобы выжить в пещерный период.

Человек эволюционирует: физически -- через наследуемый ДНК-аппарат родителей и духовно – через опыт: личный (субъективный), ко-

торый пишется с «чистого листа», — фундаментальный атрибут людей и многих высокоразвитых животных; и социальный, который берёт начало с первого человеческого слова, буквы, рисунка... Под вопросом остаётся «информационный канал» — канал функционирования сознания, психики, души, кармы, некой жизненной энергии, флюида, если таковые имеются. О его существовании наука ничего не говорит определённо, тогда как проповедники изотерического знания уверяют нас в существовании сложной иерархии тонких полей, управляющих мирозданием.

Но в начале было «Слово». Оно позволило создать символы, образы для абстрактного мышления, сравнения, повествования. Благодаря «Слову» стало возможным удивительно ёмко представить то, что человек никогда не видел, и события, в которых он не участвовал, а благодаря «букве» с большой эффективностью передать потомкам накопленный веками опыт. Это позволило предку человека в своём развитии перескакивать через две ступеньки «по лестнице эволюции», порой за счёт наших меньших братьев, обгоняя их. Любая тварь, любой вид животного, которое являлось или является нашим соперником в борьбе за пищу и мешает нам жить, беспощадно уничтожается.

С развитием разума сила отошла на второй план. Разум породил хитрость. А хитрость, как известно, и города берёт. И всё пошло наперекосяк. Кольт, как говорят американцы, уравнил шансы и верзилы Джо, и крошки Чарли. Белка делает запасы на зиму, а человек не знает меры ни в чём: ни в еде, ни в удовольствиях. Наши земные желания растут и увеличиваются в такой прогрессии, в какой мы стремимся их удовлетворять, причём опасность представляют не сами желания, а то, что к ним легко попасть в рабство. Человеческое коварство, замешанное на жадности, зависти и хитрости, не знает аналогов в царстве зверей. Богатство затмило очи; богатство обеспечило власть, а власть породила гордыню. Возросла зависимость большинства от меньшинства и от отдельных особей. Причина и следствие поменялись местами: окружающая среда прежде командовала выбором сильнейшего, сейчас человек меняет природу в угоду себе. Сильнейший — это значит более богатый, более жестокий, более коварный.

Из «Екклесиаста» (Ветхий Завет):

«И обратился я, и увидел под Солнцем, что не проворным достаётся успешный бег, не храбрым — победа, не мудрым — хлеб, и не разумным — богатство, и не искусным — благорасположение, по времени и случай для всех их».

Развив свой мозг, человек получил кардинальное преимущество перед животным миром, нарушил равновесие с биосферой и стал реальной угрозой самому её существованию. Беда в том, что в нём сохранились в основе своей звериные инстинкты, и даже осмысление их.

всяческие индивидуальные и коллективные попытки их обуздать и направить в цивилизованное русло не привели к обнадеживающим результатам. Инстинкты оказались сильнее самых убедительных психологий, философий и религий.

Стивен Хокинг:

«Агрессия – в природе человека, помогла выжить в пещерные времена, но сейчас..? Беда в том, что агрессивные инстинкты, похоже, закодированы в нашей ДНК. Эволюция изменяет ДНК только за миллионы лет, но наша разрушительная мощь развивается так же быстро, как нынче информационная система, т.е. за два-три десятка лет. Если мы не сумеем воспользоваться разумом, чтобы управлять агрессией, у человечества немного шансов... Опасность заключается в том, что *наша способность разрушать и губить окружающую среду и друг друга возрастает гораздо быстрее, чем наша мудрость в использовании этой способности*».

Желаете свидетельства более свежие? Извольте.

Время – апрель 1986 г.; место – зона Чернобыльской трагедии. Свидетельствует С. Алексиевич, белорусская писательница:

«Мама позвала: нану деревню эвакуируют. Прислали автобус, чтобы вывести детей в первую очередь. Но председатель колхоза заставил погрузить свою мебель, ковры, мешки с картофелем, консервами... Даже если наступит конец света, человек всегда останется таким же грешником без леры...»

В.Н. Волченко, профессор МВТУ им. Н.Э. Баумана:

«Мы имеем технически высокоразвитую цивилизацию, находящуюся в глубочайшем нравственно-экологическом кризисе!»

Фрэнсис Фукуяма, политик, теоретик в администрации Дж. Буша-ст. (1992 г.):

«Научный прогресс, если его не сопровождает нравственный прогресс общества и отдельных личностей, может сделать Вам хуже, чем было без него».

Нет баланса между ответственностью и агрессивностью. Агрессивность в генах, похоже, есть, а вот ответственности, точно, нет.

Б.П. Вышеславцев, русский мыслитель:

«...Бессилие закона в его борьбе со злом: он не может преодолеть сопротивление плоти, греха».

Гюнтер Стенг, биолог Калифорнийского университета в Беркли:

«Люди – животные, но у нас есть мораль».

А если её нет или она ущербна? Остаётся только животная и воинствующая бездуховность. А ещё есть страх. Страх – это «кто-то, кто живёт в нас отдельным существом». Такое впечатление, что он старше всех на этой Земле; он родился в душе у нашего пращура и сохранился

у нас в первозданном виде. Безотчётный страх упреждает, ведёт нас во всех случаях, когда слаб дух, бездействует разум. Он, правда, играет определённую роль в сдерживании некоторых крайностей, но это ненадёжный союзник.

По мнению моего соседа, скульптора Алексея Шатерника, «законом естественного отбора Дарвина, мягко говоря, ошибается, когда утверждает, что человек произошёл от обезьяны. Мой жизненный опыт говорит об обратном: человек деградирует в сторону обезьян. Более того, подозреваю, что и свинья — наш ближайший сородич; об этом говорит не только удивительная схожесть поведения в определённых ситуациях, но и тот факт, что внутренние органы свиньи для пересадки человеку подходят наилучшим образом». Это, конечно, шутка, но, как говорят, «в каждой шутке есть доля... шутки».

В человеке идёт (с непредсказуемым результатом) борьба между разумом и животным наследием: генетически закреплёнными инстинктами, страстями, желаниями. «Чувство всегда одержит верх над разумом» — говорит народная мудрость. Более ста лет теософы, рериховцы искренне зовут религии всех мастей к примирению и согласию. И это верно: Бог един! Но призывают познать Высшую Истину сердцем и ни в коем случае не разумом. Как это понимать? Как признание силы чувства, страсти, инстинкта или ограниченных возможностей разума?

Силу необъятную человеку даёт разум, а во что обратится эта сила — во зло или во благо — порой реляют, к сожалению, животные инстинкты. От них не избавиться. Они как горб, нести который суждено от рождения до смерти. И стал бы человек всемогущим, как Бог, если бы не этот «горб». Других ограничений вроде бы нет, если верить мудрецам Востока. И нет надежды на то, что можно что-либо изменить.

Беды человека — в его природе, в его сущности. Отобрали «радетели» за народное счастье собственность у людей на одной трети планеты, и всех — в колхозы. Казалось бы, всё должно быть лучше, и дружнее, и веселее. А нет, перемолов в бездушном эксперименте миллионы судеб и жизней, повернули «оглобли» на 180°. Оказалось, что нет большей движущей силы, чем чувство собственника. Неудавшийся эксперимент мировой революции показал приверженцам социалистических иллюзий всю тщетность их предприятия, разбившегося об инстинкт собственности. А ведь цели были благородные: свобода, равенство, братство... А что же взамен? Капитализм — это тоже анахронизм, изжившая себя общественно-экономическая формация, которая обездушивается изо дня в день, возводя всё в большую степень неравенства людей, накапливает агрессивность и, как образно писал Жан Жорес, «несёт в себе войну, как туча бурю». Дж. П. Морган, один из столпов капитализма прошлого века, получил в своё время такую характеристику: «умён, жесток, беспринципен». Я думаю, эта характеристика наилучшим образом отвечает всей формации.

Мне катастрофически не везёт. До сих пор не довелось встретить ни одного «нового» белоруса (русского), который представлял бы из себя некое творческое, порядочное и честное предпринимательство, кроме как тех, кто пытается (и добивается) обогащаться чужими руками, чужими мозгами и чужими деньгами при соучастии (под «крышей») коррумпированной власти или преступной братии. Как правило, это люди с повышенной врождённой жадностью, жестокостью, беспринципностью... И характер их действий всегда один — одурачивание (оболванивание) своих сородичей. Легко любимаются власти и богатства в нашем пещерном обществе те, кто может, не моргнув глазом, предать друга, брата, мать...

Если мыльный пузырь раздувать без меры, он лопнет. *Закон мыльного пузыря* имеет отношение к терпению, злости, ценам..., т.е. ко всему, что имеет свойство бесмерно накапливаться. «Только частная собственность может эффективно управлять экономикой» — этот тезис кое-где возведён в ранг аксиомы экономики. Здесь, надо полагать, ставка делается на то, что жадность, алчность, хитрость и жестокость собственника более предпочтительны в производственных отношениях, чем добросовестность, честность и порядочность лишённого собственности наёмного работника. Сомнительный в этическом плане тезис. Негатив, который неизбежно культивируют отношения частника (с вышеуказанными характеристиками) и наёмного работника (обделённого и бесправного), не способствует процветанию гуманизма у первого и взаимности у последнего; кроме того, по закону мыльного пузыря, негатив имеет свойство накапливаться и лопаться...

Нет сомнения в том, что *агрессию в человеке с рождения подогревает неравенство — физическое и социальное*. Прослеживается она и на генетическом уровне. У преступников, как уверяют психологи, чаще встречается хромосомный набор ХУУ (с одной лишней половой хромосомой), указывающий на повышенную агрессивность. Мы не будем вдаваться в подробности этого явления, им занимается отдельная наука. Посоветуем ради интереса понаблюдать за теми, кого называют *Homo sapiens*, скажем, на трибунах стадиона, где идёт коррида, и многое станет понятным.

Эразм Роттердамский:

«В общем, если поглядеть с луны... на людскую сутолоку, то можно подумать, будто видишь стаю мух или комаров, дерущихся, воюющих, интригующих, обманывающих, блудящих, рождающих, падающих, умирающих».

Н.Ф. Фёдоров, русский энциклопедист:

«История как факт есть взаимное истребление, истребление друг друга и самих себя, ограбление и расхищение через эксплуатацию и утилизацию всей внешней природы (т.е. Земли), есть собственное вы-

рождение и умирание... История как факт есть всегда взаимное уничтожение, будет ли оно открытым, как во времена варварства, или же скрытым, как при цивилизации, причём жестокость делается только более утончённою, а вместе с тем и злою».

На зло нельзя отвечать злом — таков смысл библейской заповеди. И это понятно, исход очевиден: и в том, и в другом случае победит зло. «За добро — добро, а за зло — по справедливости», — так 2500 лет назад напутствовал мудрец Конфуций.

А.И. Клизовский:

«Все человеческие начинания, не имеющие своим фундаментом справедливости и права, недолговечны и неизменно погибают... Добро и Зло — близнецы, порождение Пространства и Времени под шадычеством иллюзии. Разъедините их, отсекайте одно от другого, и они оба умрут. Таким образом, двойственность человеческой природы при наличии свободной воли человека является единственным фактором порождения как добра, так и зла. В мироздании нет ни добра, ни зла как таковых, но есть законы природы и принципы развития жизни. Всё, что дано для жизни природой, не дурно и не хорошо, но становится тем или другим в зависимости от того, как человек пользуется дарами Природы и как применяет данные ему Природой способности и потребности... Беспредельная красота мироздания — и скорченное тупоумие воплощённых двуногих. *Разве можно дать им ключ дальних миров?*»

Е.П. Блаватская:

«*Demon est Deus inversus** — очень старая поговорка. Действительно, зло есть лишь противодействующая слепая сила в Природе; это есть реакция, сопротивление и противоположение — зло для одних, добро для других. Зло не существует само по себе, но есть лишь тень Света, без которой Свет не существовал бы даже в нашем представлении. Если бы зло исчезло, то и добро исчезло бы с Земли одновременно с ним».

Так и напрашивается вопрос: не отсюда ли Ньютон «списывал» свой 3-й закон?

Человечество не в состоянии остановить постоянное безудержное воспроизводство зла, бездуховности, алчности... Отсюда неутешительный вывод: для него абсолютно не важно, как поведёт себя Вселенная в далёком будущем, будет ли продолжать расширяться или, остановясь в своём расширении, повернёт обратно к сингулярности, сжимаясь в точку. Его ожидает более прозаичная судьба. Разум, данный человеку впридачу к кажущейся свободной воле, может сыграть с ним злую шутку. И как это, видимо, бывало не раз на этой грешной Земле, придётся всё начинать сначала — забираться в пещеру. Потому что наделила природа пытливым умом животное, забыв поубавить его инстинкты, страсти, слабости.

* Дьявол — это Бог наоборот (лат.).

Чарльз Дарвин – «Происхождение человека и половой отбор» (1871 г.):

«...Вряд ли можно сомневаться в том, что наши незамужние женщины будут, как рабочие пчёлы, считать священной обязанностью убивать своих братьев, а матери будут стремиться убить своих способных к размножению дочерей; и никто и не подумает вмешаться».

Другими словами, мы, люди, – животные, но естественный отбор сформулировал не только наши тела, но и нашу веру, наше фундаментальное чувство того, что правильно, а что нет. «Если эти взгляды правильные, – как писал один из рецензентов «Происхождения видов путём естественного отбора», – то неизбежна революция мысли, которая потрясёт общество до основания, разрушив неприкосновенность сознания и религиозное чувство». Эта революция произошла давно. В конце XIX в. **Фридрих Ницше** объявил, что «нет божественных обоснований человеческой нравственности...» И получается, что именно естественный отбор, гениально простой по своей сути, триумф жестокости по своему характеру, не имеющий в себе ни грамма человечности, позволивший стайному зверю прямостоящему выжить в пещерной схватке, породил то, что мы сегодня имеем, с наследием хищников и жертв, эгоизма и алчности, страха и жестокости, хитрости и гордыни... и продолжает вести к пропасти и бесславному концу. Означает ли это, что есть и тупиковый путь эволюции вида, наделённого развитым мозгом, как следствие естественного отбора, метода проб и ошибок? И призывать зверьё к благоразумию – бесполезно; неразрешимое противоречие заложено в самой природе человека, в его хромосомах? Концепция предрешён? Как присутствие в живом организме кислорода даёт ему рост и развитие и, окисляя его, шаг за шагом приближает к гибели?

И всё же роль естественного отбора преувеличивать не следует. Это стало ясно с тех пор, как были открыты основные законы физического мира (начиная с Ньютона), которым природа следует неукоснительно. Квантовая электродинамика была применена с полным и фантастическим успехом к объектам, различающимся по размерам на 24 порядка, начиная с расстояний 10^{-14} см, присущих субатомному царству, до длины волны фотонов порядка $5,5 \cdot 10^{10}$ см (около 80 радиусов Земли). Наличие фундаментальных, всеобъемлющих закономерностей, распространяющихся на Вселенную, говорит о том, что в мире всё взаимосвязано и взаимообусловлено в своём движении и развитии, а следовательно, имеет и своё начало, подчиняется нелинейным, неизученным (а может быть, и непознаваемым) законам Космоса, Духа... В битве при Ватерлоо мог погибнуть Жак вместо Поля или Ганс вместо Джексона – это в большей степени дело случая, хотя сноровка и выносливость каждого из них, несомненно, имели значение, но на исход битвы никак не могли повлиять.

Исход битвы был предреши́н: соотношением сил, выучкой войск, вооружением, стратегией. А эти факторы, как и само столкновение, были обусловлены законами более широкого, историко-политического плана и т.д.; то есть обусловленность, закономерность возрастания, а роль случая, возможность выбора, число степеней свободы уменьшаются по мере увеличения масштабности события, усложнения организации. И бразды правления всем этим, похоже, сводятся «на один КП, в одни руки».

А.И. Клизовский:

«Главная драма человеческой жизни состоит в том, что, кроме всем известных и понятных законов физического мира, существуют законы духа, непонятные и известные лишь немногим, и, одновременно с тем, свобода воли человека исполнять их или не исполнять. Закон свободной воли — один из великих космических законов».

Осталось только устранить связи, отключить управляющие мозгом, разумом, мыслью животные мотивы, побуждения.., и навсегда перерезать провод-пуловину, если таковые имеются, — но как? Или остаётся просить пощады и ждать, что это сделает Тот, кто создал такую фатальную ситуацию.

Иммануил Кант, Иоганн Гёте и др. мыслители до Дарвина допускали, что в основе структуры природы могут лежать общие математические принципы или правила. Даже после Дарвина многие биологи: Томпсон, Батесон, Гудвин, Кауффман были убеждены в существовании, в дополнении к естественному отбору, некой силы, генерирующей порядок, который нейтрализует всеобщее движение к термодинамической похожести.

Стюарт Кауффман:

«Одна случайность не могла создать жизнь; у нашего космоса должна быть где-то скрыта некая фундаментальная тенденция генерирования порядка».

Он рассматривал антихаос как дополнение к естественному отбору Дарвина и даже ставил его на первое место.

Джон Экклс (Нобелевская премия за изучение проводимости нервной системы):

«Разум существует независимо от своего физического субстрата». С этим нельзя согласиться в полной мере — несколько рюмок водки или доза наркотика существенно меняют параметры разума. Однако если это так, то следует искать некий информационный канал. Но это уже с Божьей помощью».

Экзистенциальное человеческое страдание возникает, по мнению буддистов, когда мы цепляемся за постоянные формы и категории, созданные разумом, вместо того чтобы принять непостоянную, преходящую природу всех вещей. Главная идея заключается в том, что *изо-*

лированное, индивидуальное «я» — это иллюзия. Будда учил, что все постоянные формы — вещи, события, люди и идеи — не что иное, как *майя*, интеллектуальное понятие, за которым, по сути, нет никакой реальности. В силу собственного невежества (*авидья*), мы делим воспринимаемый мир на отдельные объекты, которые кажутся нам прочными и постоянными, но которые на самом деле переменчивы и преходящи. Цепляясь за свои жёсткие категории, не понимая текучести жизни, мы обречены переживать страдание за страданием. Позиции современной науки близки такому представлению. Согласно теории Сантьяго, мы творим своё «я» точно так же, как творим объекты. *Наше «я», или «эго», не существует независимо, но является результатом нашего внутреннего, структурного сопряжения.* Мы осознаём себя, осознаём свою индивидуальную идентичность — и всё же, когда мы ищем независимую «самость» в рамках мира нашего опыта, все эти поиски заканчиваются неудачей. Происхождение этой дилеммы определяется нашей тенденцией создавать абстракции изолированных объектов, включая изолированное «я», и потом верить в то, что они принадлежат объективной, независимо существующей реальности. Идентичность, индивидуальность и автономия отнюдь не означают изолированности и независимости. Как напоминают нам Линн Маргулис и Дорриан Саган, *«независимость — это политический, а не научный термин».*

Вера в то, что эти фрагменты — внутри нас самих, в нашей окружающей среде и в нашем обществе — действительно изолированы, отчуждает нас от природы и от своих же братьев-людей, тем самым ослабляя нас. Для восстановления в полной мере нашей человечности мы должны снова обрести опыт связности, единства со всей тканью жизни.

Человечество, возникшее как часть биосферы, вышло из состояния равновесия с этой оболочкой Земли, что неизбежно должно привести к критической ситуации. *Настало время говорить (нет — кричать!) о системных нарушениях в функционировании биосистем, включая человека, и о болезнях, как следствии этих нарушений.* Таблетки в данной ситуации ничего уже изменить не могут. Понять это трудно, но придётся.

Сила абстрактного мышления побуждает нас обращаться с естественной окружающей средой так, как если бы она состояла из изолированных частей, предназначенных для эксплуатации различными заинтересованными группами. Более того, мы распространили этот «фрагментарный» взгляд и на своё человеческое общество, деля его на различные национальные, расовые и религиозные группы. Никого уже не интересует то, что *Religio (на латыни) — это воссоединение, сама суть духовных основ всех религиозных течений.* «Белый божественный свет оттого так чист и ярок, что вобрал в себя все цвета радуги». Нет сомне-

ния в том, что все Великие Пророки несли людям Истину Единого Бога, великую мудрость, но поняли люди её, на свою беду, по-разному.

А что же говорит история, 5000 лет человеческой цивилизации? Были ли проблески надежды на изменение ситуации к лучшему? Мы не ставили своей целью проводить исследования по этому вопросу, поэтому сошлёмся лишь на авторитетное мнение титана философской мысли Георга Вильгельма Фридриха Гегеля:

*«...Искусство античного мира, которое после тысячелетий брожения духа обрело красоту внешнего облика и светлую жизнерадостную ясность содержания, отразившие **временную гармонию человека с природой и его политическим миром...**»*

Вот так: «временную гармонию». Можно ли это считать надеждой, не знак. Маловероятно, если учесть, что эта мысль характеризует период вплоть до XIX в. И разве можно говорить в этом смысле о какой-либо гармонии в прошедшем кровавом XX веке?

Отметим **переломные моменты в жизни планеты Земля.**

Первый — связан с возникновением на планете жизни. Возникшие над хаосом много миллионов лет назад термодинамически выделенные, самодостаточные образования отличались от неживой, пассивной материи способностью различения и выбора. В живом заложена определённая степень свободы. Это событие и следует считать рождением сознательного начала (как, между прочим, и самой категории «свобода»). Именно это событие медленно и неотвратимо корректирует естественный ход событий на Земле, и именно его следует считать признаком живого и началом жизни на Земле. Ход истории с этого момента неразрывно связан с эволюцией сознания. Сознание живых существ, сформированное через способность к различению и выбору и воплощённое в инстинкте самосохранения, активно вмешивается в природные процессы, направляет их. Сам факт сознательного вмешательства в процессы неживой природы со стороны живых организмов настолько существен по своим масштабам и последствиям, что его можно считать главной характеристикой (критерием) в определении жизни.

Второй переломный момент в истории человечества наступил тогда, когда человек, осмыслив фундаментальные законы мироздания, управляющие термодинамическими процессами, научился превращать теплоту в работу. Случилось это по космическим меркам совсем недавно, всего 150 лет назад. До той поры человек «ехал» исключительно на своих и на «лошадиных» силах. А всего-то ведь надо было научиться преобразовывать хаотическое движение частиц окружающего нас мира в направленное их движение в рабочих органах машин (поршнях, колесах турбин и т.п.).

Мы назвали два судьбоносных события в истории Земли, в истории человечества. Равных им на Земле событий не было. Однако, перешаг-

нув порог третьего тысячелетия, мы оказались лицом к лицу с ещё одним, более грозным, антропогенным фактором, на роль которого, как следствие двух предыдущих, активно претендует бездуховность и «нечистоплотность» человека. Бремя страстей человеческих, берущих верх над разумом, «экскременты» нашей жизнедеятельности – тепловой, электромагнитный, радиоактивный, химический и биогенный «мусор» в состоянии удушить жизнь на нашей изумительной по красоте планете в мгновение ока (по космическим меркам).

Напомним об особых условиях, которые накладывают отпечаток на все земные процессы:

- о наличии в масштабах Земли температурного градиента (потока), обеспечивающего (выражаясь языком термодинамики) поступление тепла от *нагревателя* – Земли, *нагреваемой* энергией Солнца, и процессами в недрах самой Земли, в направлении *холодильника* – космоса;

- о наличии электрического поля гигантского сферического конденсатора (обкладками которого служат земная кора и ионосфера, а изолятором – атмосфера), охватившего всю земную жизнь (биосферу) и направляющего процессы самоорганизации материи;

- о наличии геомагнитного поля;

- о наличии поля тяготения (гравитации) явления, как всем нам кажется, предельно понятного, и в то же время весьма и весьма загадочного...

При этом мы полностью находимся во власти Солнца, зависимы от его «темперамента» через изменение мощности и спектра космической радиации.

Жизнь нашей планеты и наша с Вами мимолётная жизнь порождены уникальным соотношением перечисленных выше физических свойств и параметров, всецело зависят от их величины и величины их флуктуаций.

Человек наградил себя эпитетами: «яснец природы», «человек сведущий», «мыслящий тростник» и т.п. и поместил себя в центр мироздания. Вскоре, однако, как заметил З. Фрейд, Коперник развенчал дутое величие человечества, «искресив» Землю на гелиоцентрическую орбиту, а затем Дарвин сильно унизил его статус, найдя в его родословной обезьяну. Фрейд, в свою очередь, добавил ему (человеку) бессознательные животные инстинкты. Надежда оставалась на разум, совесть, страх, в конце концов на «извечное» стремление человека к совершенству. Но так ли велика надежда на Разум?

По современным представлениям, эволюция общества осуществляется в соответствии с принципом поливариантности, носит нелинейный, вероятностный характер. Людям не дано однозначно спланировать свою историческую судьбу, предвидеть и творить своё будущее. Будущее предстаёт как результат синергетического эффекта – множества соци-

альных действий, непредсказуемых поступков, проб, ошибок, постоянно меняющихся решений и т.д. Социальная инженерия находится в фундаментальном противоречии со сложностью человеческого существа. Рациональные проекты и выстроенные на их основе идеологии не могут охватить всё многообразие человеческого бытия. Идея общественного прогресса сегодня рассматривается как самый большой миф XX в. Всем стало ясно, что блестящие обещания разума не сбылись и надежды на бесконечный социальный прогресс человечества оказались иллюзорными.

Цель человеческого существования не просматривается!

И хотя недостатка в предсказаниях нашей судьбы нет и дело это неблагоприятное, нельзя не обратить внимание на определённые закономерности. Акцентируем Ваше внимание на трёх моментах и оставим их без комментариев.

1. «Колесница» развития человечества (прогресса) на протяжении тысяч лет катилась по ровной, можно сказать, гладкой дороге, вплоть до конца II тысячелетия н.э. В определённых временных точках наблюдались небольшие подъёмы. Эти точки знаменуют крупнейшие вехи в развитии: изготовление каменных орудий труда, «приручение» огня, одомашнивание животных, развитие земледелия, получение бронзы, железа, изобретение колеса, паруса, компаса, пороха и т.п. И только начиная с XVIII в. кривая прогресса всё круче поднимается в гору. «Точки излома» связаны с изобретением паровых и электрических машин, телефона, автомобиля, динамита... Примерно 500 лет назад берёт своё начало классическая наука. XX век открыл радио, атомную энергию, телевидение, компьютеры..., дорогу в космос. Кривая прогресса экспоненциально загнула вверх. И хотя трудно пайти эквивалент и меру всем этим событиям, просматривается некая асимптота, дальше которой линия прогресса в данных временных рамках продвигаться не может. Весьма приблизительно ей соответствует дата – 2030 год. Но есть и обратная сторона медали: за «колёсами» прогресса в девственную природу ворвались пыль и шум, выхлопные газы, копоть и смог, избыточное тепло, гербициды и пестициды, электромагнитный фон, радиация... Последствия – изменение среды обитания, климата, букет новых болезней. К примеру, 200 лет назад люди практически не знали насморка, 100 лет назад – аритмии сердца и т.п. Последствия прогресса также лавинообразно нарастают, имеют свою кривую, весьма схожую с первой, а также, вероятно, свою асимптоту.

2. Двадцать лет назад группой компетентных специалистов, получившей название «Римский клуб», тщательно исследована перспектива в вопросах народонаселения, промышленного производства, загрязнения окружающей среды, изменения ситуации с ресурсами и пищей. Составлен диагностический прогноз. Выводы неутешительные. Если

не принять радикальных и всеобъемлющих мер, уже после 2030 г. наступит катастрофическая ситуация - человечество прекратит своё существование (коллапс). Но даже в условиях жёсткого контроля рождаемости, при остановке роста промышленного производства и загрязнения атмосфера продлится лишь на одно-два столетия.

3. Международное астрономическое общество в марте 1998 г. сообщило, что утром 27 декабря 2028 г. астероид XF-11 диаметром 1,5 км подойдёт очень близко к нашей планете и, возможно, даже столкнётся с ней.

Добавим сюда сведения из древности. Наиболее древние тексты предсказаний о конце света даёт *Авеста* – священная книга древнеперсидской религии зороастризма. Согласно этому учению Верховный Бог – творец Ахурамазда определил срок существования Вселенной в 12000 лет. В первые три тысячи лет Ахурамазда создал духовный мир и свет. Затем три тысячи лет Бог творил материальный мир – небо, воду и под конец человека. Последние три тысячи лет начинаются от проповеди Заратуштры; в течение этого периода придут последовательно через тысячу лет три мессии Саошьянта – сыновья Заратуштры. Если учитывать, что Заратуштра жил в X в. до н.э., им предсказан приход мессии в I в. н.э. (Христос?), а затем через тысячу и две тысячи лет (?). Конец света *Авестой* предсказан около 2000 г. н.э.

Согласно хронологии майя, современная эпоха началась 12 августа 3114 г. до н.э. и должна завершиться 23 декабря 2012 г. н.э. Существует пророчество майя, которое касается какого-то события, которое должно изменить ход истории. В 2012 г. во время декабрьского солнцестояния, когда Солнце окажется в зоне Млечного пути, должно произойти обновление мира, его новое рождение. Будет ли это эра духовного прозрения или конец света, вопрос остаётся открытым.

Вот такое странное совпадение событий во времени и в пространстве.

«Бремя человеческих страстей» – тяжёлый камень на шее *Ното. И семь смертных грехов (в представлении Фомы Аквинского) – чревоугодие, алчность, праздность, гнев, гордыня, похоть и зависть – также актуальны сегодня, как и прежде.* Огромные достижения в науках, искусствах не сделали человечество ни на йоту добрее, терпимее, бескорыстнее. Незирая на здравый смысл (в отсутствие всеобъемлющих знаний по экологии, которые в большей степени из корыстных побуждений замалчиваются), мир незаметно, но медленно и поступательно, погружается в тепловой, электромагнитный и... нравственный хаос. Издержки нашего прогресса стремительно растут и превышают его достижения – вреда больше, чем пользы.

Айзек Азимов – «Выбор катастрофы»:

«Единственный разумный вид, который может представлять опасность для человечества, — это само человечество. И этого может оказаться достаточно. Если человеку суждено быть полностью уничтоженным в катастрофе, то именно человек и способен на это... *Нашими врагами являются не соседи, а нищета, невежество и холодное безразличие к законам природы*».

Но нас это не настораживает в должной мере.

Чего только стоит молодцовская удаль А. Макаревича (группа «Машина времени»), когда он поёт:

*Не стоит прогибаться под изменчивый мир,
Пусть лучше он прогнётся под нас...*

Вот так оно и будет: он «прогнётся под нас». Ещё одна Атлантида, Лемурия... не более.

А может быть, будет иначе.

Джон Бернал — «Мир, плоть и дьявол»:

«Понемногу наследование по прямой линии человечества — наследование изначальной жизни, появляющейся на поверхности Земли, — сократится, в конце совершенно исчезнет, сохраняясь, возможно, как какая-то любопытная реликвия, в то время как новая жизнь, которая не сохранит ни одну из сущностей, но весь дух, займёт её место и продолжит своё развитие. Это изменение будет таким же важным, как и то, при котором впервые появилась жизнь на поверхности Земли, и, может быть, таким же постепенным и незаметным. В конце концов, само сознание может закончиться или исчезнуть в человечестве, которое стало полностью бесплотным, потеряв плотно сплетённый организм, став массой атомов в космосе, поддерживающим связь радиацией, и в конечном счёте *полностью превратившись в свет*. Это может быть конец и начало, но отсюда всё уже неисповедимо».

Томас Бери:

«Человечество и естественный мир либо войдут в будущее как священное сообщество, либо вместе погибнут в пустыне».

Грустно и даже печально сознавать всё это. Многие не согласятся со мной — и это будет, наверное, лучшее из нас; они всё ещё питают надежду исправить мир. Они, как говорил классик, — «соль земли», и на них держится мир. Очень жаль, что их усилия тщетны, обречены. Факты не только упрямая вещь; это — сама, проявленная из многовероятного выбора, реальность, и потому неизбежность.

В космических масштабах времени разве можно назвать чем-то серьёзным, стабильным, значимым этот мираж, длящийся одно мгновение, который зовётся человеческой жизнью, если не выходить на другой масштаб и не усматривать за этой чередой мимолётных событий иной, гораздо более глубокий смысл и цель.

Мираж, который зовётся земною жизнью, имеет обыкновение быстро рассеиваться. И мудрость приходит к нам с большим опозданием. Я, как, наверно, и многие, лишь с возрастом разобрался в том, что окружающие нас «друзья» сильно различаются количеством извилин, широтой души и «толщиной кишки...», и смирился с тем, что все они хороши в радости, и лишь немногие – в горе; и под напором жизненных фактов вынужден был согласиться с М. Хайдеггером в том, что чем лучше мы узнаём людей, тем больше мы любим собак.

Мудрость приходит к нам катастрофически поздно (к сожалению, а может быть, к счастью), – лишь тогда, когда утешение мы ищем в воспоминаниях, верность – у собак, взаимность ждём только от самих себя; когда желанной для нас музыкой становится ритмичная работа сердца, лучшим напитком – глоток свежего воздуха, не сопровождающийся кашлем и хрипами...

Суеверия, страх и болезни обращают человека к Богу; дезорганизованное сознание цепляется за тонкую нить надежды, благо *Надежда дана человеческому роду на все времена, точнее, до врат ада.*

Иммануил Кант:

«...Погибают миры и системы миров и поглощаются бездной вечности, но в то же время сила творения неустанно работает над созданием миров в других частях неба, дабы с избытком возместить ущерб».

Что бы ни случилось на грешной Земле, остальная Вселенная не обратит на это никакого внимания...

На всё Божья Воля! Мошь этого утверждения столь велика, что мне оно представляется *Величайшим духовным законом*. Осмысление этого закона всем человечеством радикально изменит его жизнь и убеждёт его. И вот почему.

Воля Бога (Глобальное сознание) утвердила законы мироздания Природы и Духа, неиссякаемый запас энергии и движения, поток времени, направление эволюции, любовь к жизни, стремление к познанию Истины, гармонию и тонкое динамичное равновесие на всех уровнях мироздания.

Воля человека, наделённого самосознанием, – исполнять их или нет. Только последствия в том и другом смысле будут кардинально различными.

Всё есть в этом мире для того, чтобы люди жили в достатке и счастливо, развивались в гармонии с Природой. И лишь отставание в развитии сознания, незнание и несоблюдение духовных законов неотвратимо ведут человечество к катастрофе.

На всё Божья Воля!

Научно-популярное издание

Фурса Евгений Яковлевич

**МИРОЗДАНИЕ – МИР ВОЛН,
РЕЗОНАНСОВ И... НИЧЕГО БОЛЕЕ**

Ответственный за выпуск	<i>В.М. Стрельченко</i>
Редактор	<i>В.П. Россинский</i>
Технический редактор	<i>Н.Е. Куркова</i>
Компьютерная верстка	<i>И.Л. Богданова</i>

Сдано в печать 03.10.2006 г.

Подписано в печать с готовых диапозитивов 31.10.2006 г.

Формат 60 x 84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 27,9. Уч.-изд. л. 26,45.

Тираж 3010 экз. Заказ 3066

Издательское УП «УниверсалПресс»

ЛИ № 02330/056977 от 30.04.2004 г.

Республика Беларусь, 220039, г. Минск, ул. Брилиевская, д. 3, оф. 1.

Контактный телефон (017) 224-89-15.

Отпечатано с диапозитивов заказчика

в РУП «Издательство «Белорусский Дом печати».

Республика Беларусь, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 79.



Сознательное в материальном начинается со способности различения и выбора... Именно это имманентное свойство отличает живую материю от неживой, организует и направляет всякую жизнь....

Оптический диапазон в широком природном спектре электромагнитных волн – весьма узкое окно в физический мир, отведённое жизни; **самосознание** – крошечное окошко в мир сознательного.

В живой природе безраздельно правит **Инстинкт Самосохранения**. Стрдание и удовольствие – "вожди" в руках Инстинкта, а "кнутом" служат страх и страсть.

Глобальное сознание (Космический Разум), **онтогенетическое** и **филогенетическое сознание** следует рассматривать как категории (звенья) единой сути – организационного Принципа всего сущего, живой и неживой материи, – как "мыслящий" атрибут природы..., Бога!

Разум есть качество сознания, его мощьность.

Живой организм – полирезонансная электромагнитная система.

Магнитный резонанс – спиновый механизм энергетического (информационного) обмена в живой природе. Перцепция и коммуникация живых систем берут начало на субклеточном уровне через механизм спиновой динамики.

Ансамбль ядерных спинов – "антенна" разума.

Е.Я. ФУРСА

ISBN 978-985-6699-58-3



9 789856 699583