

Лев Залманович Виленчик



ЭВОЛЮЦИЯ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Лев Виленчик

**Эволюция с позиций
теоретической физики**

«Издательские решения»

Виленчик Л. З.

Эволюция с позиций теоретической физики / Л. З. Виленчик —
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-00-505160-8

В книге изложен подход к пониманию явлений Природы с позиций классической, релятивистской, квантовой физики и космологии. Среди них: происхождение и развитие Вселенной, Большой взрыв, гравитация, квантовая запутанность и многие другие. Описано, как энтропийный порядок правит миром, своеобразно организовав распределение материи во Вселенной, присущие ей законы, бессмертный код ДНК в нашем бренном теле, нравственный кодекс, который мы исповедуем и законы общества, в котором мы живем.

ISBN 978-5-00-505160-8

© Виленчик Л. З.
© Издательские решения

Содержание

Введение	13
Часть 1	16
Объяснение физических закономерностей Природы	16
I. Теоретические предпосылки применения термодинамического подхода к явлениям природы	16
1. Стохастичность и эволюция	16
2. Общая тенденция в эволюции термодинамических систем	18
Конец ознакомительного фрагмента.	20

Эволюция с позиций теоретической физики

Лев Залманович Виленчик

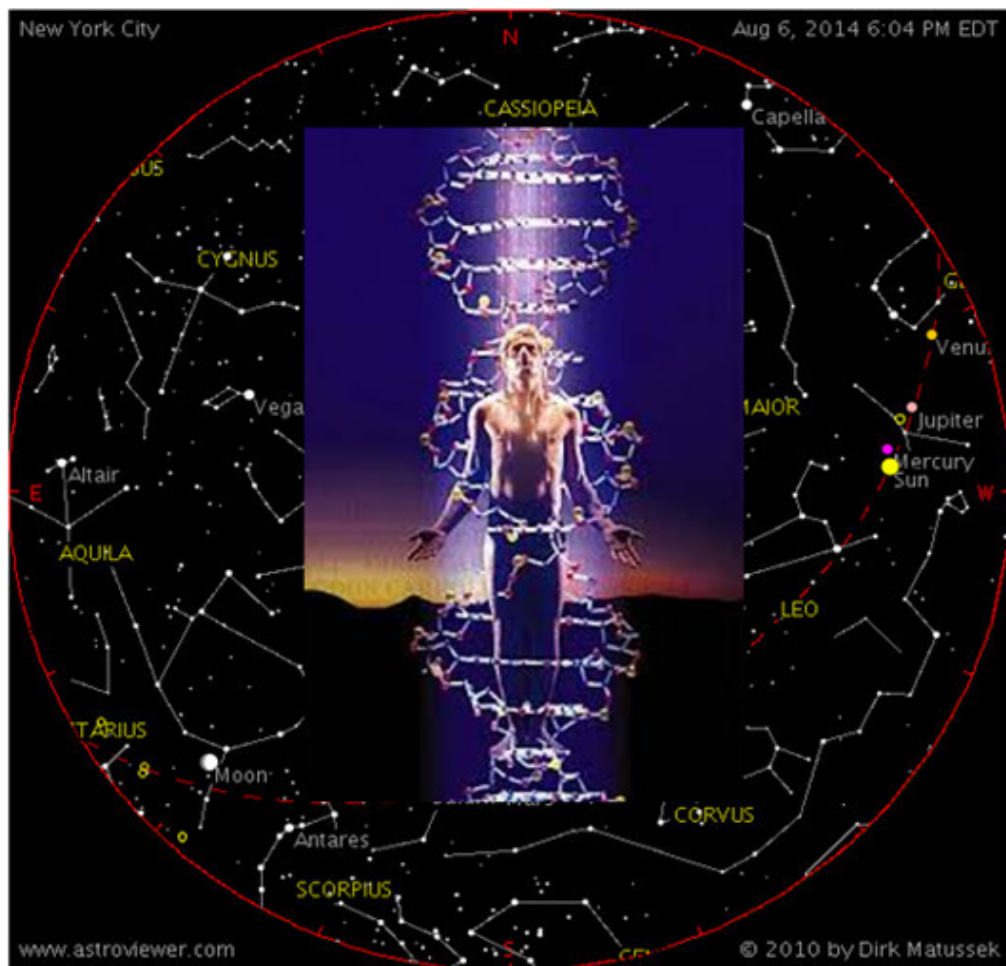
© Лев Залманович Виленчик, 2019

ISBN 978-5-0050-5160-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

ЭВОЛЮЦИЯ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Виленчик Лев Залманович



Энтропийный порядок правит Миром, своеобразно организовав распределение материи во Вселенной, её эволюцию и присущие ей законы. Он ответственен за наше здоровье, бессмертный код ДНК в нашем бренном теле, нравственный кодекс, который мы

исповедуем, и законы нашего общества.

Преамбула.

В книге изложен фундаментально новый подход к пониманию явлений Природы с позиций классической, релятивистской, квантовой физики и космологии. Описаны закономерности живого и неодушевленного миров, также как и взаимодействие между ними и внутри каждого из них.

О каких закономерностях идет речь? Прежде всего-это закономерности, связанные с явлениями, хорошо известными нам из различных областей физики. Среди них: Происхождение и развитие Вселенной, Большой взрыв, гравитация, бифуркация, дефект массы, фазовые переходы, термоядерная реакция, теплопроводность, диффузия, квантовая запутанность (Quantum entanglement) и многие другие. Эти закономерности рассматриваются в книге под новым углом зрения, который не отрицает известные нам законы Природы, а объясняет их существование, исходя из их более глубокого понимания. Четыре фундаментальных взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое) трактуются в книге, как дочерние от энтропийного взаимодействия, концепция которого, в принципе, не является новой, но обычно используется в сослагательном наклонении («макромолекулярные звенья *как бы* энтропийно отталкиваются друг от друга на близком расстоянии и энтропийно притягиваются на дальнем расстоянии»). Вместо этого, энтропийное взаимодействие рассматривается в книге, как квинтэссенция Природы. В книге описано, как энтропийный порядок правит миром, своеобразно организовав распределение материи во Вселенной, присущие ей законы, бессмертный код ДНК в нашем бренном теле, нравственный кодекс, который мы исповедуем и законы общества, в котором мы живем. Введение реального (а не условного) энтропийного взаимодействия предлагает научно-обоснованное объяснение этих закономерностей, устанавливает корреляцию между изменением энтропии и ритмом времени, позволяет распространить законы физики на общественную жизнь, искусство, литературу, религию и человеческий организм. Такой подход является также специфическим мостом между физикой, медициной и ее альтернативными вариантами. Он дает рекомендации для лечения болезней и продления наших жизней. Будучи применен к человеческой истории, этот подход (в качестве примера его возможного использования) пытается объяснить мистическое исчезновение цивилизации Майя в Центральной Америке (высоко развитой для своего времени) и возможность связать это с загадкой Острова Пасхи. В книге обсуждается как создались условия для появления и развития органической жизни на Земле, почему была выбрана и подарена нам Природой совокупность приблизительно 100 мировых констант, которые регулируют нашу жизнь, существуют ли во Вселенной другие планеты, где есть интеллектуальная жизнь и, если есть, то как установить с ней контакт. Книга предлагает рекомендации как достичь желаемых результатов в повседневной жизни, включая решение проблем, связанных со здоровьем, долголетием и просто с улучшением качества жизни.

Особое внимание уделяется проблемам здоровья, эффекту плацебо, гипнозу, восточной медицине, альтернативной медицине, контактной и бесконтактной терапии. Показано, что для каждого из упомянутых явлений и для многочисленных, кажущихся сверхъестественными явлений таких, как телепатия, телекинез, миражи, ясновидение, предсказание событий, влияние нашего сознания на происходящее, достижение долголетия, эффекты йоги, рейки и emotional freedom technique, контакт с внеземными цивилизациями, НЛО проблемы и т. д. можно найти возможное научное объяснение. Альберт Эйнштейн по этому поводу говорил, что «научный поиск есть постоянное бегство от магии».

Следует упомянуть, что книга написана в научно-популярном формате, чтобы быть доступной для широкой публики. Ее чтение не требует специального математического или физического образования. Однако, она может оказаться интересной для читателей с различным академическим образованием, включая физиков, химиков, биологов, психологов, медиков, педагогов, религиозных деятелей и лиц, специализирующихся в альтернативной медицине.

Хотя книга не ставит своей задачей фокусироваться на математическом обосновании изложенных в ней идей, для тех читателей, которые в таком обосновании заинтересованы, детальное математическое описание ряда явлений вынесено в Приложения.

Содержание

Предисловие 6

Введение 8

Часть 1.

Объяснение физических закономерностей Природы. 11

I. Теоретические предпосылки применения термодинамического подхода к явлениям Природы 11

1. Стохастичность 11

2. Общая тенденция в эволюции термодинамических систем 13

3. Диалектика эволюции 15

4. Энтропийные взаимодействия 16

a. Теплопроводность и диффузия. 16

b. Термоядерная реакция. 16

c. Стабилизация температуры помещений 17

d. Консервация энергии 17

e. Прогноз погоды 18

5. Гибкоцепные макромолекулы. 19

6. Квантовая запутанность 21

7. Хроматография макромолекул. 23

II. Коррелированные изменения энтропии и энтальпии, как движущий фактор природных процессов 26

1. Соударение тел 26

2. Прямой пьезоэлектрический эффект 26

3. Обратный пьезоэлектрический эффект 26

4. Отсутствие коллапса атомов и нейтронных звезд 26

5. Химический процесс растворения веществ 26

6. Явление осмоса 26

7. Газовые законы термодинамики. 26

8. Фазовые переходы 26

9. Определение энтропийных взаимодействий 27

III. Энтропия и время: 29

Взаимосвязь изменения энтропии и времени в природных процессах 29

IV. Энтропийное взаимодействие, как возможное объяснение происхождения Вселенной 34

V. Мировое пространство до «Большого взрыва» 38

- VI. Эволюция термодинамических систем. 39
- VII. Эволюция Мирового пространства и нашей Вселенной после
Большого взрыва 42
- VIII. Зарождение органической жизни на земле. 45
1. Предпосылки эволюции живых организмов. 46
 2. Влияние циркадного ритма на биологическое время. 49
 3. Влияние смены сезона года на биологическое время.
 4. Влияние зоопарка на биологическое время его обитателей. 49
 5. Использование изменения энтропии для развития альтернативы теории Дарвина. 49
 6. Влияние на биологическое время жизни в городе. 50
 7. Экспериментальные исследования биологического времени. 50
 8. Оптические изомеры. 51
 9. Корреляция энтропийных изменений и ритма времени в мире живой природы. 52
 10. Возможное использование изменения внутреннего времени живой системы для замедления процесса старения. 55
 11. Зависимость энергетических характеристик живого организма от температуры. 56
- Часть 2.
- Применение термодинамического подхода к процессам, происходящим в организме человека. 58
- I. Детские истоки 58
 - II. Эксперименты с «Великолепной семеркой». 59
1. Вольф Мессинг-гипнотизер, провидец, человек-легенда. 59
 2. Михаил Куни-феномен счета, телепат, гипнотизер 60
 3. Нинель Кулагина-женщина-загадка, телепат и телекинетик. 61
 4. Вадим Поляков-экстрасенс, «поддерживавший» космонавтов на орбите 68
 5. Владимир Шпунт – ученый-физик и альтернативный доктор. 70
- III. Термодинамический подход как связующее звено между физикой, медициной и ее альтернативными вариантами 72
1. Эффект плацебо в медицине. 72
 2. Эффект плацебо в спорте 74
 3. Варианты альтернативной медицины. 77
- a. Мануальная (контактная) терапия 77
 - b. Лечение структурированной водой. 79 Татьяна Трофимова (номер 6 из «Великолепной Семерки») 79
 - c. Гомеопатия 83
 - d. Иглоукалывание 83
 - e. Горчичники 83
 - f. «Банки» 84 g. Палминг 84
 - h. Рейки 85
 - i. Бесконтактная терапия 86
- IV. Энтропийная сигнальная система в биологическом мире. 86

- V. Объяснение паранормальных явлений с позиций энтропийного подхода 88
1. Гипноз 88
 2. Телепатия 89
 3. Ясновидение 90
 4. Предсказание будущего 92
 5. Телекинез 92
- VI. Влияние энтропийных взаимодействий на события 93
1. Наблюдение влияния коллективного сознания на работу генераторов случайного шума. (Global Consciousness Project) 94
 2. Примеры влияния мыслительных процессов на события. 96
 3. Entity – John of God (номер 7 из «Великолепной Семерки») 100
- VI. Энтропийный порядок правит миром. 109
- VII. Немного фантастики, связанной с применением термодинамического подхода к явлениям природы. 111
1. Научный поиск. 111
 2. Цивилизация Майя 112
 3. Остров Пасхи 119
- VIII. Noetic Science и термодинамический подход к явлениям природы. 127
- IX. Биоцентризм и термодинамический подход к явлениям природы. 127
- X. Место эпилога 128 Приложение 1
- Основные характеристики термодинамической системы. 133
- Приложение 2
- Принцип наименьшего действия. 135
- Приложение 3.
- Вероятность нахождения макромолекулы в пространстве между двумя непроницаемыми для нее мембранами. 138
- Приложение 4. 139 Доказательство корреляции изменения энтропии и ритма времени.
- Приложение 5 140
- Энергетика процесса образования молекулы, состоящей из двух атомов.
- Литература 141

Предисловие

«Две вещи наполняют мой ум вечно новым и всё большим благоговением:

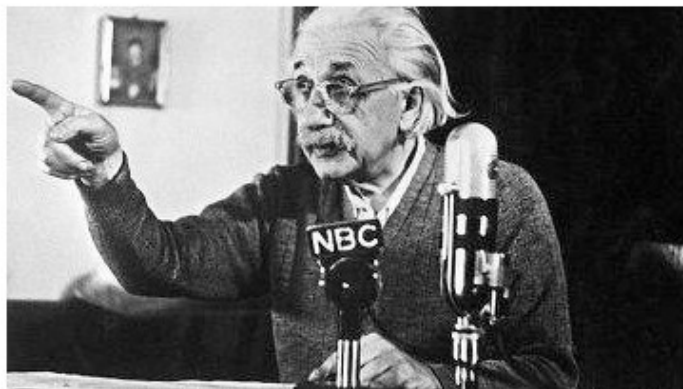
звездное небо надо мной, нравственный закон во мне».

Иммануил Кант, «Критика практического разума» (1788).

Симбиоз с Миром, в котором мы живем, является основополагающим для нашего существования. Мы представляем собой часть окружающей нас Природы и, в меру своих возможностей, стремимся понять её суть и действующие в ней закономерности. Природа поражает нас своей многогранностью. В ней много удивительных явлений, остающихся за пределами сегодняшних естественнонаучных знаний. Мы пытаемся понять эти явления, открыть для себя законы, лежащие в их основе, и использовать полученные знания в нашей повседневной жизни. Природа предстает перед нами на трех уровнях. На одном из них она демонстрирует нам все, что мы видим невооруженным глазом и ощущаем с помощью остальных 4-х органов чувств.

На другом она раскрывает свой микромир, в который мы проникаем с помощью созданных нами приборов и теоретических разработок. А на третьем поражает воображение закономерностями, проявляющимися на больших расстояниях, больших скоростях или больших интервалах времени. Дополнительно к этим уровням, она порой удивляет нас потрясающим сходством, а порой кардинальным различием двух тесно переплетающихся миров: живого (органического) и неживого (неорганического)

Обычно мы находимся в плену наших устоявшихся представлений о природе вещей. Нам бывает трудно их менять, как одежду, уже вышедшую из моды, к которой мы успели привыкнуть. Даже такой гений, как Альберт Эйнштейн, давший своей теорией фотоэффекта /1/ первый толчок к развитию квантовой физики, до конца своей жизни не мог отказаться от детерминированности ньютоновой классической физики. Он говорил, что не верит, «что Бог играет в кости», имея при этом в виду вероятностную трактовку законов Природы, предлагаемую квантовой механикой, и игнорируя почти аналогичную ситуацию в статистической физике и термодинамике. А ведь именно Эйнштейн разрушил многие веками устоявшиеся представления классической физики.



Созданная им Теория Относительности /2, 3/ заменила хорошо знакомый всем 3-х мерный мир на 4-х мерный. Расстояние и время, согласно ей, стали зависеть от скорости относительного движения, а пространство из плоского (с евклидовой геометрией) превратилось в искривленное. Гравитация трактовалась как следствие этого искривления пространства. «Я подобен жуку, который понял, что ползет по искривленному суку», – объяснял он сыну суть своего открытия.



Рисунок 1. Предложенная Эйнштейном аналогия неевклидовости пространства, в котором мы живем.

Научный мир принял открытие Эйнштейна. А спустя почти столетие принял объяснение рождения нашей Вселенной, предложенное Аланом Гутом (Alan Guth), предположившим отрицательную гравитацию /4/, т.е. вместо притяжения – гравитационное отталкивание масс в момент Большого Взрыва (Big Bang /5/). Никто никогда не наблюдал отрицательной гравитации, но в нее поверили, впрочем, как и в происхождение материальных объектов из *ничего*. Будучи физиком-теоретиком, специализирующимся в квантовой теории поля и хроматографии макромолекул (см. например, публикации /6,7/) автор сумел ограничиться в данной книге

хорошо известными положениями классической, релятивистской, квантовой физики и космологии для объяснения различных явлений Природы, включая те из них, которые относятся ныне к разряду загадочных. Эти положения рассматриваются в книге под новым углом зрения, не отрицающим их существования, а объясняющим их, исходя из более глубокого понимания закономерностей Природы.

Автор стремился избегать математических выкладок, хотя считает, что физика без математики подобна армии без оружия. Чтобы не оставлять эту армию совершенно безоружной, неспособной убедительно подтвердить свою силу и аргументацию, пришлось всё-таки включить в текст несколько математических формул. Однако читатель, по своему образованию далекий от математики, может опустить их, перейдя сразу к следующим из них выводам. Более детальные математические выкладки вынесены в приложения.

Предлагаемый в книге подход к явлениям природы основан на экспериментальных фактах, а там, где их недостаточно, использует ряд общепринятых аксиом, т.е. истин, которые кажутся очевидными, но не могут быть строго доказаны. В подходе предлагается возможное объяснение возникновения и эволюции Вселенной, кратковременного появления в ней отрицательной гравитации после Большого взрыва, затем появление обычной гравитации, а спустя определенное время – возникновения отрицательного давления. Обсуждается природа времени и исследуется связь между его ритмом и эволюцией. Объясняется существование биологического времени и его зависимость от внешних условий и образа жизни. Рассмотрены взаимодействия между объектами в мире живой и неживой природы, включая психологические эффекты, связанные с сознанием человека. Много внимания уделяется медицинским аспектам состояния живого организма. Думается, эти разделы заинтересуют медиков и фармакологов и дадут толчок к развитию новых методов лечения различных заболеваний.

Если в психоанализе Зигмунда Фрейда /8/ многое в поведении человека уходит своими корнями в его раннее детство, то в данном подходе определяющим фактором выступает *«энтропийный порядок»*, существующий в организме человека, в нашем обществе, его истории и в окружающей нас Природе. Данный подход выглядит предельно просто, но претендует на многое. Автор не стремился перегрузить его основополагающими примерами. Высказывание Антуана де Сент Экзюпери: *«Совершенство достигается не тогда, когда нечего прибавить, а когда нечего отнять»*, — как нельзя лучше отражает его суть. Хочется верить, что этот подход найдет надлежащее понимание и у научной общественности, и у широкого круга читателей этой книги.

Введение

В естественных науках для описания закономерностей Природы широко используется асимптотический подход. Например, хорошо знакомая всем Евклидова геометрия построена (согласно Д. Гильберту /9/) на 20 аксиомах, самая известная из которых – аксиома о параллельных прямых, утверждающая, что они никогда не пересекаются.

В число аксиоматических принципов, которые будут использоваться в этой книге, входят Принцип причинности /10, 11/, Принцип Маха /12/, Принцип Ле Шателье /13/, Принцип наименьшего действия /14, 15/, Принцип суперпозиции /16/, Принцип относительности /17/, Корпускулярно-полевой формализм /18/ и три Начала термодинамики /19/.

Принцип причинности утверждает, что каждому явлению предшествует вызвавшая его причина. Все явления – следствия определенных причин и для двух событий, разделенных во времени, более раннее может оказать влияние на более позднее, но не наоборот.

Принцип Маха в его наиболее общей формулировке /5, 12/ постулирует, что локальные физические законы определяются крупномасштабной структурой Вселенной. Это означает, что процессы, происходящие в любой локальной области пространства, существенным образом зависят от процессов в более широкой области, а также от характеристик всей Вселенной, происходящих в ней процессов и связанных с ними изменений. Верно и обратное, т.е. процессы, происходящие в локальных системах, оказывают определенное влияние на состояние систем, частью которых они являются. Согласно Э. Маху /12/, любые изменения в какой-либо части Вселенной изменяют состояние всей Вселенной и оказывают соответствующее влияние на все ее части.

Любопытно, что ещё в 17м веке выдающийся математик и физик, Лейбниц, высказал созвучную с принципом Маха мысль: *«Вселенная – это взаимосвязанное целое»*.

Альберт Эйнштейн неоднократно подчеркивал /20/, что принцип Маха сыграл немаловажную роль при создании общей теории относительности, в рамках которой все существующие материальные тела (от небольших объектов до галактик) постоянно взаимодействуют посредством своих гравитационных полей, заполняющих всю Вселенную.

Принцип Ле Шателье декларирует, что все системы в природе противятся каким-либо изменениям, к которым их вынуждают внешние воздействия. Т.е. при внешнем воздействии, выводящем систему из некоторого стационарного состояния, в системе возникают процессы, стремящиеся ослабить результаты этого воздействия.

Принцип наименьшего действия занимает в физике особое положение. Ему подчиняются все известные на сегодняшний день фундаментальные взаимодействия: электромагнитные, сильные, слабые и гравитационные. Из него следуют основные уравнения классической и квантовой механики, электродинамики, физики сплошных сред, квантовой теории поля, термодинамики и общей теории относительности (гравитации) /15, 21/. Согласно этому Принципу, все изменения в Природе должны быть такими, чтобы некоторая ее количественная характеристика (обычно связанная с энергией) оставалась (или, по крайней мере, стремилась остаться) минимальной. Принцип наименьшего действия, как бы говорит нам, что в Природе

нет ничего лишнего, происходящие в ней процессы не дублируют друг друга, она экономна и для любой ее эволюции достаточно минимальных расходов энергии.

Принцип суперпозиции в общем случае утверждает, что при действии нескольких сил результат определяется их векторной суммой. В квантовой механике он отражает также тот факт, что объект может с определенной вероятностью находиться в различных состояниях, но только одно из них проявляется при соответствующем измерении. В принципе, также можно интерпретировать вероятность события в статистической механике и термодинамике.

Принцип относительности декларирует, что во всех системах материальных объектов, если они неподвижны или находятся в состоянии равномерного и прямолинейного движения, законы Природы одни и те же и физические процессы протекают одинаково, независимо от места расположения этих систем и времени их тестирования.

Все три Начала термодинамики являются аксиоматическими. Они не доказываются и основываются исключительно на экспериментальных фактах /16, 19/.

Первым Началом является Закон сохранения энергии, гласящий, что энергия не создается, не исчезает, а лишь переходит из одного вида в другой.

Второе Начало термодинамики утверждает, что называемая *энтропией* функция состояния изолированной термодинамической системы, выведенной из состояния равновесия под воздействием какого-либо *необратимого* процесса, всегда возрастает и определяет таким образом эволюцию системы

Третье Начало термодинамики (теорема Нернста) говорит, что при приближении температуры к абсолютному нулю (-273°C) энтропия равновесной системы не изменяется.

Следует отметить, что после введения Фарадеем и Максвеллом концепции электромагнитного поля в физику, а затем введения Эйнштейном гравитационного поля считается, что все электрически, магнитно, «гравитационно» или иным образом «заряженные» тела взаимодействуют посредством своих полей, каждое из которых представляет собой некую непрерывную среду, передающую «от точки к точке» силовое воздействие соответствующих зарядов друг на друга. Появление квантовой механики, а затем и ядерной физики внесло в концепцию поля существенное дополнение. Оказалось, что все физические поля состоят из *квантов* (фотонов, мезонов, еще не обнаруженных гравитонов, глюонов и других элементарных частиц), которые передают энергию поля между взаимодействующими объектами. Таким образом, появился «Корпускулярно-полевой дуализм»: с одной стороны, поле является сплошной средой, а с другой – средой, состоящей из дискретных квантов энергии. Этот дуализм, в отличие от хорошо известного Корпускулярно-волнового дуализма (суть которого в том, что луч света, как и пучок элементарных частиц, скажем электронов, демонстрирует *волновые свойства* в опытах по интерференции и дифракции, а в опытах по рассеянию ведет себя, как *поток частиц*, т.е. фотонов или электронов), практически не обсуждается в научной литературе, хотя он присутствует там самым непосредственным образом.

Оба названных дуализма являются реализацией двух основополагающих принципов: Принципа дополнительности /22/ и Принципа эквивалентности /23/, которые можно попытаться обобщить на широкий круг явлений следующим образом:

В определенных экспериментах одно и то же качество материальных объектов, может проявляться принципиально различными способами, которые не могут реализовываться и наблюдаться одновременно.

В квантовой механике и теории поля это проявляет себя в явлениях интерференции и рассеяния, а в теории относительности – в существовании гравитационной и инертной масс. В классической механике близкий к этому принцип работает во Втором законе Ньютона, где одно и то же качество проявляет себя либо как сила, либо как ускорение, а в Третьем законе Ньютона как действие и противодействие.

Для термодинамической системы таким качеством обладает изменение её свободной энергии, которое ответственно за эволюцию системы и может происходить либо путем энтропийных изменений, либо энтальпийных, либо и тех и других одновременно.

Корпускулярно-полевой формализм и перечисленные выше аксиоматические принципы будут применяться ко всем рассматриваемым в книге явлениям органического и неорганического мира. Такой подход основан на уверенности, что законы Природы являются общими для обоих миров, а органический мир лишь более организован, происходящие в нем процессы отличаются большей скоростью и поэтому он более изменчив и эволюционирует значительно быстрее мира неорганического.

Часть 1

Объяснение физических закономерностей Природы

I. Теоретические предпосылки применения термодинамического подхода к явлениям природы

1. Стохастичность и эволюция

«Необходимость прокладывает себе путь через множество случайностей».

Философская истина.

Объектом исследований в физике являются физические системы. Они состоят из материальных объектов. Когда физическая система (имеющая большое число степеней свободы), рассматривается как единое целое без привлечения характеристик составляющих ее объектов, ее называют термодинамической. К таким системам можно отнести твердые, жидкие и газообразные тела, отдельные макромолекулы, галактики, Вселенную. Любой объект живой природы, включая человека, также подходит под это определение.

Согласно Принципу Маха, все объекты Природы взаимосвязаны. Они оказывают друг на друга определенное влияние, независимо от разделяющего их расстояния. Т.е. они взаимодействуют. Удаленные объекты взаимодействуют слабее, соседние сильнее. Основной научной дисциплиной, описывающей взаимодействие материальных объектов является физика. В классической механике объекты взаимодействуют при непосредственном контакте. В электродинамике и общей теории относительности они воздействуют друг на друга посредством полей (электрического, магнитного, электромагнитного, гравитационного). В ядерной физике, квантовой механике и квантовой теории поля объекты взаимодействуют посредством квантов энергии, излучаемых в виде фотонов, глюонов, мезонов. Здесь работают сильные, слабые и электромагнитные взаимодействия. В термодинамике, статистической физике и квантовой механике, по сравнению с классической физикой, появляются дополнительные характеристики взаимодействия: термодинамические потенциалы, температура, свободная и внутренняя энергии, энтропия, волновая функция, а физические законы приобретают вероятностную (стохастическую) природу. Мы будем рассматривать, главным образом, термодинамические системы. Поэтому имеет смысл сразу дать определение их основных характеристик, упомянутых выше.

Под внутренней энергией H термодинамической системы (часто называемой энтальпией) в контексте данной книги следует понимать энергию, включающую энергию массы покоя m_0 системы, её кинетическую энергию $mv^2/2$, количество тепла Q и энергию взаимодействия с силовым полем F , действующим в системе.

Свободная энергия G это – часть внутренней энергии системы, которая может быть использована для совершения работы. Она равна разности внутренней энергии H и произведе-

дения температуры системы T в абсолютной шкале на характеристику системы, называемую энтропией s и отражающую её состояние и тенденцию к эволюции.

$$G=H-sT \quad (1)$$

В равновесном процессе энтропия равна количеству теплоты, полученному системой или отведенному от нее, деленному на температуру в абсолютной шкале, где ноль градусов достигается при -273 градусах Цельсия.

Энтропия устанавливает связь между макро и микро состояниями системы. Это единственная функция в физике, которая показывает направленность процессов. Поскольку энтропия является функцией состояния, то она не зависит от того, как осуществлен переход из одного состояния системы в другое, а определяется только начальным и конечным состояниями системы.

С другой стороны, что особенно важно для нас, энтропия характеризует, степень упорядоченности системы, степень ее однородности по всем параметрам. Чем больше система упорядочена (структурирована) и неоднородна, тем меньше ее энтропия. С точки зрения статистической физики, энтропия есть взятый с обратным знаком логарифм вероятности данного состояния системы (*H-теорема Больцмана*). Она является положительной счетно-аддитивной функцией, т. е. является суммой энтропий отдельных частей системы. Если изолированная система не находится в состоянии статистического равновесия, то с течением времени она переходит во все более равновесные, т.е. более вероятные состояния, характеризующиеся меньшей упорядоченностью, большей однородностью и более высоким значением энтропии. Этот закон возрастания энтропии является Вторым началом термодинамики. Однако, при этом стоит оговориться, что энтропия возрастает только в результате необратимых процессов, т.е. таких, которые нельзя провести в противоположном направлении через все те же самые промежуточные состояния. Все реальные процессы необратимы из-за взаимодействия участвующих в них объектов /24/. Примерами могут служить диффузия, теплопроводность, радиоактивный распад и многие другие.

В общем случае, все системы, находящиеся в неравновесном состоянии, начинают эволюционировать. В ходе эволюции энтропия увеличивается, что приводит системы к более хаотическому состоянию. Однако, в неравновесных условиях, когда свободная энергия уменьшается за счет связанного с взаимодействием уменьшения внутренней энергии, возрастание энтропии может привести не только к деградации и хаосу, но и к порядку, организации и, в конечном итоге, к жизни. То есть неравновесное состояние может быть источником порядка, который порождается как «*порядок из хаоса*» /18/. В случае же, когда уменьшение свободной энергии обязано росту энтропии, а не уменьшению внутренней энергии, развитие идет по принципу «*хаос из порядка*». При этом энергии взаимодействия систем (или их подсистем) оказывается недостаточно для компенсации роста энтропии. Именно по этому принципу, идет общая эволюция нашей Вселенной, хотя в отдельных ее частях реализуется принцип «*порядок из хаоса*», приведший, в частности, к возникновению жизни на Земле.

Под состоянием термодинамической системы понимается набор всех ее параметров. Изменение хотя бы одного из них означает изменение состояния всей системы. Эволюция термодинамических систем изменяет эти параметры. Основным из них является величина свободной энергии системы. В равновесном состоянии она минимальна. Если же система каким-либо способом выведена из равновесного состояния, она стремится вернуться в него, понижая свою свободную энергию до присущего ей минимального значения. При этом, о термодина-

мической системе нельзя сказать, что она находится в том или ином состоянии. Вместо этого следует говорить о вероятности ее пребывания в данном состоянии и о вероятности перехода в другое состояние. Величина этой вероятности определяется соответствующим изменением свободной энергии, то есть изменением термодинамических характеристик системы, ее энтальпийной и энтропийной составляющих. Таким образом, эволюция любой термодинамической системы и Природы в целом имеет стохастический характер.

Это хорошо видно, на примере прогнозов погоды. Они не говорят нам, что будет дождь или снег, а сообщают лишь вероятность этих событий. И это происходит не из-за недостатка соответствующих данных или компьютерных возможностей, а из-за вероятностной реализации того или иного состояния Природы, связанного с энтальпийными и энтропийными изменениями в данной конкретной местности.

2. Общая тенденция в эволюции термодинамических систем

Как происходит эволюция *изолированной* термодинамической системы? Она стремится перейти в более вероятное состояние, уменьшая свободную энергию. Согласно Первому Началу термодинамики (Закону сохранения энергии), ее энергия должна оставаться постоянной и для изменения состояния у системы существует только одна возможность – увеличить свою энтропию (как требуется Вторым Началом термодинамики). А как это можно сделать? «Включить» физические, химические или какие-либо другие процессы, которые изменят ее состояние, увеличат значение энтропии всей системы и выравняют значение энтропии для каждой части системы. Но в основе всех процессов лежат взаимодействия между объектами, составляющими систему. Это – (так называемые) фундаментальные взаимодействия: гравитационные, электромагнитные, слабые и сильные (ядерные). Их следует рассматривать как вторичные, реализующие тенденцию к возрастанию энтропии и являющиеся дочерними от *энтропийного взаимодействия* между отдельными микро и макро частями системы.

Понятие энтропийного взаимодействия использовалось ранее в сослагательном наклонении. Например, макромолекулярные звенья *как бы* энтропийно отталкиваются друг от друга на близких расстояниях и энтропийно притягиваются на больших расстояниях /25, 26/. В современных научных подходах энтропийное взаимодействие рассматривается как реально существующее /18, 27—31/.

Под ним понимается взаимное влияние открытых термодинамических систем друг на друга путем передачи информации об их состояниях, согласованных изменениях энтропии и взаимного стремления к переходу в более вероятные состояния.

Энтропийное взаимодействие не является следствием существования какого-либо энтропийного заряда и сопутствующего поля. О нем нельзя сказать, что оно распространяется в пространстве «из точки в точку» и переносит энергию. Оно просто отражает определенный «порядок» в пространстве, его «структуру», «состояние» пространства и находящихся в нем физических систем, определяет энергию, поведение и эволюцию этих систем и всего пространства в целом. Энтропийное взаимодействие приводит к нарушению симметрии, изменению свободной энергии, энтропии и других характеристик физической системы. Под его влиянием изменение энтропии в любой части термодинамической системы становится *одновременно* изменением энтропии всей системы, т.е энтропийное взаимодействие является действующим /29/.

Полезно напомнить, что подход с дальнодействием использовался в теории Ландау для описания фазового перехода второго рода с использованием самосогласованного поля. Согласно этой теории, изменение симметрии в любой части системы приводит к изменению, мгновенно известному всем частям системы.

Подобный подход был использован методом Хартри-Фока в квантовой механике для решения уравнения Шредингера путем сведения многочастичной задачи к одночастичной задаче в предположении, что каждая частица движется в некотором однородном самосогласованном поле, созданном всеми другими частицами системы. При этом любое изменение состояния только одной частицы немедленно коррелирует с соответствующими изменениями состояний всех частиц системы. Другими словами, дальнодействие использовалось здесь для передачи соответствующей физической информации.

Другим примером дальнодействия в квантовой механике является квантовая запутанность. Обычно она рассматривается как следствие квантовой суперпозиции и является физическим явлением, которое возникает, когда пары или группы частиц генерируются или взаимодействуют таким образом, что квантовое состояние каждой частицы не может быть описано независимо от других, даже когда частицы разделены большим расстоянием. Вместо этого квантовое состояние должно быть описано для системы в целом и на изменение состояния любой части системы *мгновенно* реагирует вся система.

Эти примеры представляют собой реализацию энтропийного взаимодействия между различными частями соответствующей термодинамической системы.

Все системы, находящиеся в неравновесном состоянии, начинают эволюционировать. В ходе эволюции энтропия увеличивается, что приводит системы к более хаотическому состоянию. Однако, в неравновесных условиях, *когда свободная энергия уменьшается за счет уменьшения внутренней энергии*, возрастание энтропии может привести не только к деградации и хаосу, но и к порядку, организации и, в конечном итоге, к жизни. То есть неравновесное состояние может быть источником порядка, который порождается как *«порядок из хаоса»*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.