

Боронилов Б.А.
Вильшанский А.Н.
Канн К.Б.
Левин А.И.
Левина Р.С.
Левин Б.А.
Неплюй В.И.
Хмельник С.И.
Эткин В.А.

ISBN 978-1-312-39693-7

ID: 15038816
www.lulu.com



Доклады независимых авторов, выпуск 29

ISSN 2225-6717

выпуск №29
2014

Доклады Независимых Авторов

Геология
История психобиофизики
Логика
Физика и астрономия
Электродинамика



Доклады Независимых Авторов

Периодическое многопрофильное научно-техническое издание

Выпуск № 29

Геология \ 5

История психофизиологии \ 14

Логика \ 153

Физика и астрономия \ 173

Электродинамика \ 184

Россия - Израиль
2014

The Papers of independent Authors

(volume 29, in Russian)

Russia - Israel

2014

Copyright © 2005 by Publisher "DNA"

Все права (авторские и коммерческие) на отдельные статьи принадлежат авторам этих статей. Права на журнал в целом принадлежат издательству «DNA».

All right reserved. No portion of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, without written permission of Publisher and Authors.

Опубликовано **26.05.2014**

Отправлено в печать **07.08.2014**

Напечатано в США, Lulu Inc., каталожный № **15038816**

ISBN 978-1-312-39693-7

EAN-13 9772225671006

ISSN 2225-6717

Сайт со сведениями для автора - <http://dna.izdatelstwo.com>

Контактная информация - publisherdna@gmail.com

Факс: ++972-8-8691348

Адрес: POB 15302, Bene-Ayish, Israel, 60860



Истина – дочь времени, а не авторитета.

Френсис Бэкон

Каждый человек имеет право на свободу убеждений и на свободное выражение их; это право включает свободу беспрепятственно придерживаться своих убеждений и свободу искать, получать и распространять информацию и идеи любыми средствами и независимо от государственных границ.

Организация Объединенных Наций.

Всеобщая декларация прав человека. Статья 19

От издателя

"Доклады независимых авторов" - многопрофильный научно-технический печатный журнал на русском языке. Журнал принимает статьи к публикации из России, стран СНГ, Израиля, США, Канады и других стран. При этом соблюдаются следующие правила:

- 1) статьи не рецензируются и издательство не отвечает за содержание и стиль публикаций,
- 2) автор оплачивает публикацию,
- 3) журнал регистрируется в международном классификаторе книг ISBN, передается и регистрируется в основных библиотеках России, национальной библиотеке Израиля,
- 4) приоритет и авторские права автора статьи обеспечиваются регистрацией журнала в ISBN,
- 5) коммерческие права автора статьи сохраняются за автором,
- 6) журнал издается в США,
- 7) журнал продается в интернете и в тех магазинах, которые решат его приобрести, пользуясь указанным международным классификатором.

Этот журнал - для тех авторов, которые уверены в себе и не нуждаются в одобрении рецензента. Нас часто упрекают в том, что статьи не рецензируются. Но институт рецензирования не является идеальным фильтром - пропускает неудачные статьи и задерживает оригинальные работы. Не анализируя многочисленные причины этого, заметим только, что, если плохие статьи может отфильтровать сам читатель, то выдающиеся идеи могут остаться неизвестными. Поэтому мы - за то, чтобы ученые и инженеры имели право (подобно писателям и художникам) публиковаться без рецензирования и не тратить годы на "пробивание" своих идей.

Хмельник С.И.

Содержание

Геология \ 5

Вильшанский А.Н. (*Израиль*) О гравитонном механизме возникновения землетрясений \ 5

История психобиофизики \ 14

Левин А.И., Борошилов Б.А., Левина Р.С., Левин Б.А. (*Россия*) Исторические фрагменты теории психобиофизики в повседневном опыте её природного проявления и существования на Земле. Часть 1. \ 14

Логика \ 153

Неплюй В.И. (*Украина*) Логика устойчивости. Конструкции простых многослойных векторных симметрий устойчивости. \ 153

Физика и астрономия \ 173

Хмельник С.И. (*Израиль*) К объяснению экспериментов Томила \ 173

Хмельник С.И. (*Израиль*) Объяснение эффекта Губера \ 176

Эткин В.А. (*Израиль*) Теоретический вывод закона Кулона \ 180

Электродинамика \ 184

Канн К.Б. (*Россия*) К электродинамике здравого смысла \ 184

Об авторах \ 197

Последняя / 200

Вильшанский А.Н.

О гравитационном механизме возникновения землетрясений

Аннотация

Описывается применение нового подхода к объяснению причины гравитации и формирования плана общих работ в этом направлении.

В настоящее время отсутствует возможность кратковременного прогноза разрушительных землетрясений. Это мнение было высказано ведущими сейсмологами на Конгрессе в Лондоне 7-8 ноября 1998 года, и подтверждено аналогичными выступлениями специалистов на недавнем конгрессе в Москве.

Построить надежную теорию возникновения землетрясений на прежних представлениях о движении литосферных плит не удалось. Прочие процессы в глубинах планеты представляются весьма многофакторными, и не дают цельной картины.

Применение нового подхода к объяснению причины гравитации [1] может изменить и положение в области геофизики Земли вообще, и в вопросе о происхождении землетрясений – в частности. Настоящее сообщение описывает картину весьма бегло, и является предварительным для формирования плана общих работ в этом направлении.

Как следует из [1], явление гравитации вызывается экранировкой крупными небесными телами хаотического потока гравитонов, образующих «гравитонный газ» (не путать с классическим «эфиром»).

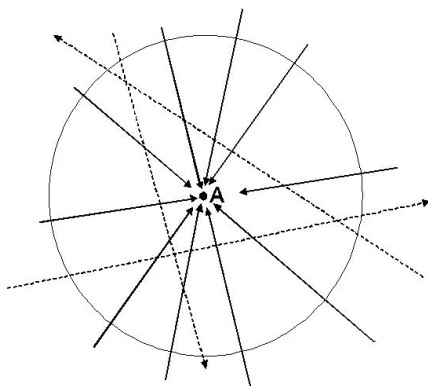


Рис. 1 из [1]

Из-за своих малых размеров гравитоны обладают высокой проникающей способностью. Проникая вглубь крупных небесных тел (планет, звезд), они отдают им свою кинетическую энергию, что вызывает нагрев слагающих пород и ядра планеты, и, как следствие, - повышение давления в области ядра. Считается, что при этих условиях ядро, скорее всего, является твердым и даже металлическим; по крайней мере, оно обладает сверхвысокой плотностью в наших земных представлениях. Ядра звезд поглощают значительную часть поступающих извне гравитонов, что и определяет температурный режим и процессы внутри ядра. Ядра планет (в зависимости от их размеров) поглощают меньшую часть поступающего извне потока гравитонов. Но и этого поглощения достаточно для того, чтобы в результате такой экранировки на поверхности планеты (и в ее окрестностях) возникла гравитация [1] (рис.2).

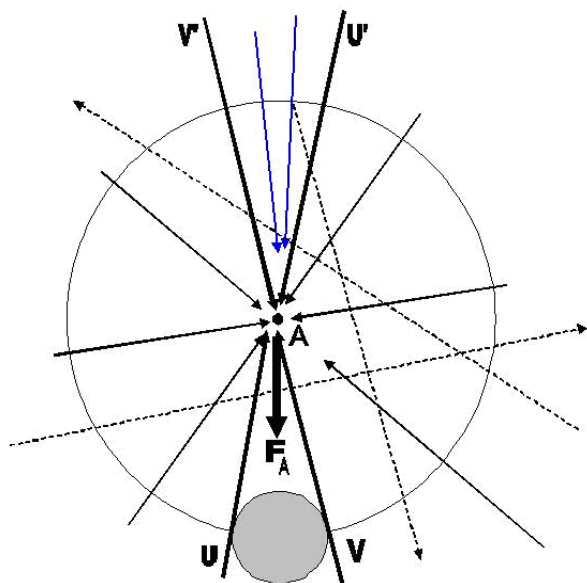


Рис. 2 из [1]

Величина гравитации (силы «притяжения», хотя на самом деле это сила «приталкивания») зависит только от степени экранировки телом планеты (отношения потоков гравитонов «снаружи» и «изнутри»).

Внешний поток гравитонов (при отсутствии прочих крупных тел вблизи планеты) сравнительно постоянен. А вот поток гравитонов изнутри планеты может быть различным.

К этому необходимо добавить, что при заметном торможении гравитонов в плотном ядре возникают условия для их захвата протонами вещества ядра, что, в конечном счете ведет к нарастанию массы планеты в целом (за счет ядра, так как во внешних, менее плотных слоях астеносферы планеты не происходит достаточного торможения гравитонов). По расчетам В.Блинова [2] масса Земли ежесекундно увеличивается приблизительно на 70 млн. тонн.

Поскольку это происходит внутри ядра планеты, возникает дополнительное (к температуре) давление изнутри наружу (толстые черные стрелки на рис.3). Именно ростом ядра планеты изнутри и может объясняться наблюдаемое движение тектонических плит и материков.

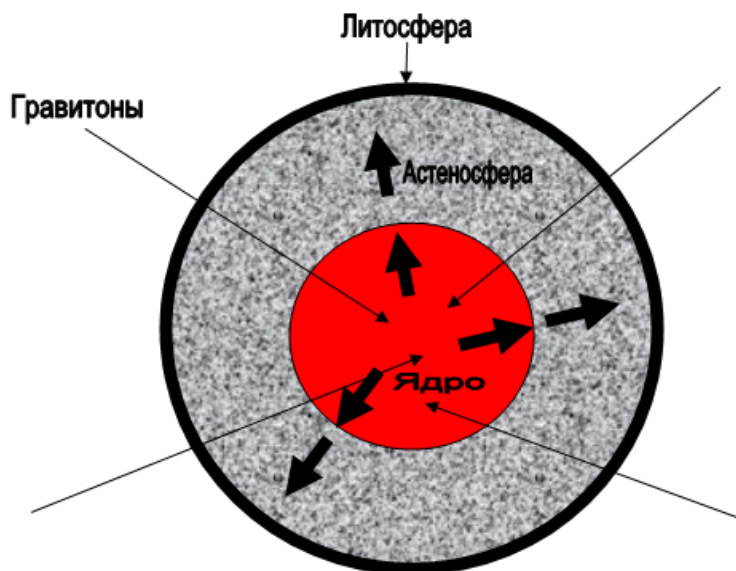


Рис. 3

В результате возникающих напряжений слои астеносферы могут «растрескиваться». Упрощенная картина показана на рис. 4. Расслоение условно показано белым треугольничком.

При возникновении таких трещин вышеупомянутое соотношение потоков гравитонов неизбежно изменяется. Часть гравитонов, которая должна была бы поглотиться в слое астеносферы между ядром и трещиной, теперь «проскакивает» насквозь (рис.4). В общем случае экранировка со стороны планеты уменьшается. Это приводит к множеству последствий.

Во-первых, экранировка нарушается скачком (растрескивание), за очень короткое время. Для объектов на поверхности Земли это резкое изменение гравитации эквивалентно удару. Чем короче время удара, тем сильнее изменяется ускорение свободного падения. Если время изменения ускорения на величину 'g' составит всего 1 сек, это эквивалентно тому, как если бы на вас наехал грузовик со скоростью 40 км/час (10 м/с). При землетрясениях подобные изменения наблюдаются в довольно широких пределах.

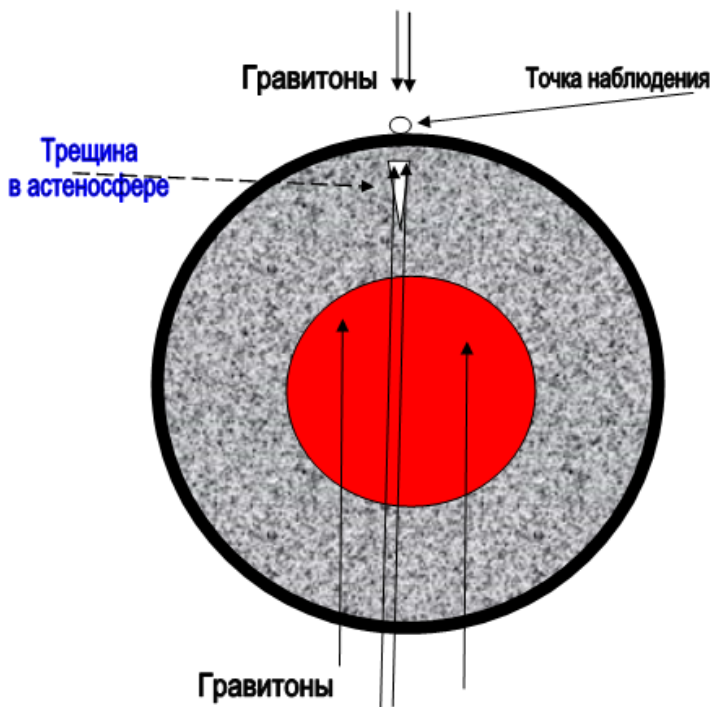


Рис. 4

Затем могут возникать дополнительные эффекты во всем «столбе» астеносферы от трещины до поверхности литосферы. «Столб» может менять свои размеры, и в нем могут возникать разного рода «подвижки» и «волны». Все это будет отражаться и в явлениях на поверхности Земли. Подвижки вещества астеносферы могут приводить к возникновению электрических, явлений, магнитных, теллурических токов, а также к акустическим эффектам, изменениям уровня воды в скважинах, и даже к атмосферным явлениям типа облаков специфической формы.

Все вышеуказанные эффекты имеют разную скорость распространения в глубинах Земли. Но гравитационные изменения распространяются практически мгновенно, и потому могут быть обнаружены на поверхности Земли гравиметрами практически в момент их возникновения. Прочие явления могут иметь различное запаздывание в зависимости от места их возникновения и скорости распространения.

Указанный механизм объясняет в частности, почему при некоторых типах землетрясений (особенно сильных и разрушительных) могут отсутствовать какие-либо предвестники; а

также проявляется причина того, что определенные виды предвестников относятся только к определенным видам землетрясений, вызываемых разными причинами.

Становится также более понятно, почему столь трудно бывает предсказать возникновение сильных землетрясений, если вызвавшая их причина находится глубоко в астеносфере планеты (а не вблизи литосферы, как это следовало из гипотезы о движении тектонических плит).

Подтверждают эту гипотезу наблюдающиеся локальные так называемые «длиннопериодные» колебания показаний сейсмометров на многих сейсмостанциях в разных районах Земли, которые необычно сопровождаются ощутимыми землетрясениями.

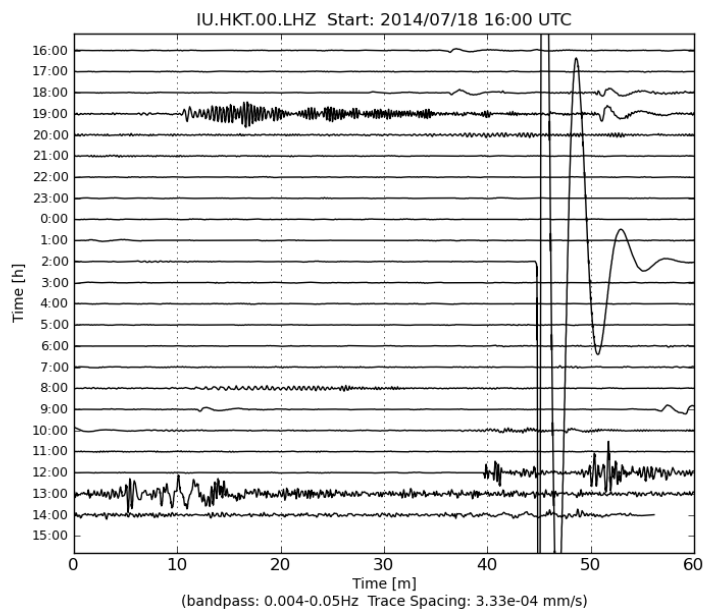


Рис. 5

Обычная сейсмограмма состоит из короткопериодических колебаний, так как полоса пропускаемых частот сейсмометра находится в пределах 0,004—0,05 Hz, и на колебания с периодом меньше 20 сек прибор не реагирует. Это происходит потому, что конструкция сейсмометра в общем случае содержит довольно большую массу, подвешенную на пружинах. При медленном перемещении всей конструкции перо сейсмометра перемещается вместе с инерционной массой, и не меняет своего положения на записывающем «барабане». Тем не менее, на рис.5 видны

записанные колебания с периодом до нескольких минут, причем очень большой величины. При существующей конструкции сейсмометров это может происходить только в том случае, если сама инерционная масса становится легче или тяжелее.

Однако, если бы дело обстояло так, как показано на рис.4, то сильные землетрясения на одной стороне Земли так или иначе соответствовали бы каким-то сейсмическим явлениям и на обратной стороне Земного шара. Однако наблюдения показали, что этого не происходит. Это может быть в случае, если гравитонные потоки внутри Земли распределяются иначе, чем показано на рис.4. А именно, поток гравитонов, проходящий через ядро («Поток 2») полностью поглощается ядром (или его центральной частью) (рис.6). Однако входящие в планету со всех сторон гравитоны (пунктирные стрелки) частично рассеиваются ядром, и некоторая часть из них образует «Поток 3», направленный точно против «Потока 1». Собственно разность первого и третьего потока и образует ту «силу тяжести», которую мы ощущаем на поверхности Земли.

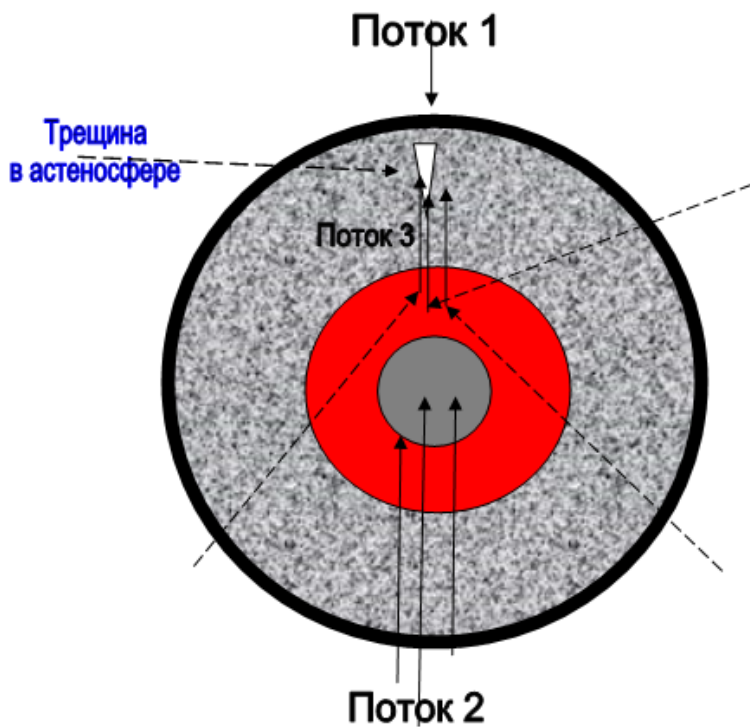


Рис. 6

В этом случае любые изменения в одном секторе Земного шара не будут отражаться на его противоположной стороне. При этом, конечно, вовсе не каждый «разлом» или «расслоение» на глубине будут приводить к землетрясению на поверхности; последнее происходит как результат сложения разных причин. Многое зависит от прочности и подвижности участка литосферы над разломом, и размеров самого разлома. Зоны вдоль уже существующих разломов могут быть наиболее подвержены подобному влиянию («Тихоокеанский пояс»).

Рассмотренный механизм возникновения землетрясений объясняет возникновение гипоцентров землетрясений на глубинах, во много раз превышающих толщину литосферы, то есть там, где по теории движения тектонических плит они вообще не должны были бы возникать.

Возникающие на разной глубине разломы могут иметь следствием выброс возникающих на глубинах газов (метан), поднимающихся к поверхности, накапливающихся под литосферой и проникающих внутрь литосферы. Это объясняет возникновение огромных газовых месторождений на больших глубинах и чаще всего сопутствующих им нефтяных месторождений (последние могут быть результатом синтеза нефти из газа под большим давлением и в течение длительного времени). Возможно, что землетрясения в зоне контактов тектонических плит имеют своей причиной не только и не столько их горизонтальное относительное движение, но разламывание из-за большого давления в радиальном направлении (снизу). Горизонтальное же движение может являться лишь следствием вертикального вспучивания. Интересно отметить, что зоны разведанных нефтегазовых месторождений в значительной степени совпадают с зонами повышенной сейсмичности.

И, наконец, описанное явление хорошо объясняет и появление так называемых «гравитационных», описанных в литературе [3,4], и сопутствующих им физических явлений.

Тем не менее, даже в том случае, если описанный механизм в какой-то мере соответствует действительности, прогноз землетрясений остается делом весьма проблематичным из-за многофакторности этого процесса.

Литература

1. Вильшанский А.О. возможной причине гравитации и следствиях из нее
http://www.elektron2000.com/vilshansky_0007.html,
<http://www.geotar.com/position/kapitan/stat/prichina1.pdf>
2. Блинов В.Ф. «Растущая Земля: из планет в звезды».Изд-во УРСС, Москва, 2003
3. Барковский Е.В. Новейшая теория природы землетрясений как гравитрясений: теория и практика.
<http://www.rusphysics.ru/articles/199/>
4. Черняев А.Ф. Камни падают в небо.
<http://insiderblogs.info/wp-content/uploads/2011/07/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8F%D0%B5%D0%B2-%D0%90.%D0%A4-%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8-%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%8E%D1%82-%D0%B2-%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%BE.pdf>

Серия: **ИСТОРИЯ ПСИХОБИОФИЗИКИ**

Левин А.И., Борониллов Б.А., Левина Р.С., Левин Б.А.

Исторические фрагменты теории психобиофизики в повседневном опыте её природного проявления и существования на Земле.

Часть 1.

Аннотация

Квантовая сущность корпоративно-усиленных человеческих устремлений к выгоде, доказанная в предыдущем номере выпуска 26 Докладов независимых авторов, вскрыла целый пласт квантово-механических проявлений, непосредственно связанных с эволюционными процессами синтеза и последующего развития человеческой земной популяции, особенно в части прогрессирующих изменений в центральной нервной системе *Homo sapiens sapiens* и, прежде всего, в направлении возникновения и последующего развития квантово-механических систем нейронной передачи информации от коры головного мозга Человека к периферии и обратно. Возникла необходимость информационного обзора получаемого объёма необходимой информации, самым непосредственным образом захватывающей и сферу намечаемых нами исследований, относящихся к усиленным устремлениям корпорации людей к общей выгоде. Но, предварительно потребовалось освещение известных достижений в части современных представлений об организации пространственно-временных представлений об исконном временном отсчёте живого мира Земли в части циркадианности как необходимого влияния именно организации мира. Более детальнейшее изучение проблем, потребовало также перехода к анализу существенно-объёмной

сферы кибернетико-синергетических проявлений живой природы, относящейся к реакциям человеческого и других организмов на многочисленные патологические изменения и выживания, повлекшие при эволюции живого организма принципов регулирования, адаптации и даже самообучающегося обучения. Поскольку постоянно возникали проблемы дефицита объёма, выделенная вторая часть обзора представлена только в виде одного примера, на наш взгляд весьма знаменательного и характерного. Приведен список достаточно необходимого объёма литературы для дальнейшего изучения рассматриваемых проблем.

Оглавление

Введение

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

1. Принцип «математических начал» по Ньютону, сформулированный как предельно-возможное и принципиально-достижимое объективное познание природно-существующих и устойчиво-проявляемых явлений
2. Временная история ориентации «пространства – времени» в человеческой нейробиофизике
 - 2.1. История земной эволюции нейробиологических систем (от способов передачи сигналов нервными клетками по нейронным каналам до мысленных устремлений организма Человека к выгоде)
3. Введение в историю нейробиофизики
 - 3.1. Сфера сакрального (магии и религии) и сфера мирского (научного) - две сферы созидательно-природного развития и становления земного человеческого социума
4. Теория биологического временного отсчёта в условиях Земли как обоснование научных «начал» современной эволюционной человеческой истории
 - 4.1. Исторический парадокс временного отсчёта, открытый Антонио Пигафетти (как временные зоны в земном пространстве – времени)
 - 4.2. Однозначная природная синхронизация в возникшей биологической человеческой ритмике с параметрами вращения Земли
 - 4.3. Рассуждение о трёх часах
 - 4.4. Изоляция от времени

Предисловие ко второй части

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

5. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) - одно из первоначальных звеньев, осветивших путь неременной связи неживой и живой материи Земли путём широкого применения в научном знании принципов квантовой механики благодаря открытию Е.К. Завойского (1944) и внедренческой инициативы и организаторскому таланту Л.А. Блюменфельда [по материалам руководителя внедренческого коллектива методологии измерения биологических соединений и психобиопроцессов в организме человека, заведующего кафедрой Блюменфельда Л.А. (МГУ им. М.В. Ломоносова)]
 - 5.1. Парамагнетизм
 - 5.2. Квантовомеханическая интерпретация ЭПР
 - 5.3. Классическая интерпретация ЭПР
 - 5.4. Спектрометры ЭПР
6. Природно-существующие в организме человека и сформировавшиеся принципы передачи информации в адаптированной к этому структурной организации человеческого мозга, достигшей к моменту предельно-порогового квантованного перехода непосредственное эволюционное развитие вида
 - 6.1. Взаимосвязи в простых нервных системах и сложных нейронных сетях
 - 6.2. Сигналы нервных клеток
 - 6.3. Классы электрических сигналов
 - 6.4. Универсальность электрических сигналов
 - 6.5. Клеточное строение Человека и особенности его нервных клеток, дендритов, аксонов
 - 6.6. Сигналы нервных клеток
 - 6.7. Интегративные механизмы
7. Клеточная и молекулярная биология нейронов
8. Принципиально две предлагаемых природными явлениями передачи сигналов между нервными клетками и их мишенями - посредством химической и отдельно посредством электрической синаптической передачи
 - 8.1. Сущность электрической синаптической передачи опосредуется квантовым путём при участии электронов

прямого протекания тока между клетками. Сущность химических синаптических передач осуществляется традиционным ионным путём с применением нейромедиатора, освобождающегося из пресинаптического нервного окончания, что активирует рецепторы на постсинаптической мембране, а время, необходимое для освобождения медиатора, задает минимальную синаптическую задержку (около 1 мс)

8.2. Основы прямой синаптической передачи

9. Тезисный исторический обзор основных синаптических идей

9.1. Нервные клетки и синаптические контакты

9.2. Химическая передача в вегетативной нервной системе

9.3. Химическая синаптическая передача в нервномышечном соединении позвоночных

10. Электрическая синаптическая передача

10.1. Идентификация и характеристики электрических синапсов

10.2. Сосуществование электрической и химической передач в одном синапсе

10.3. Синаптическая задержка в химических и электрических синапсах

11. Химическая синаптическая передача

12. Структура синапса

12.1. Синаптические потенциалы и нервномышечное соединение

12.2. Определение участков мышечного волокна, чувствительных к АХ

13. Измерение ионных токов, вызванных АХ

14. Почему важно знать потенциал реверсии?

15. Прямое синаптическое торможение

15.1. Десенситизация

16. Исследование устремлений в теории искусственного интеллекта (модели гиперболического распределения, как для живых, так и для неживых систем)

17. Иерархия потребностей по Маслоу

Список дополнительной зарубежной литературы

Предисловие к третьей части

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

- В1. Единая многоклеточная структура живых организмов Земли с точки зрения разнообразия жизненных паталогических изменений
 - В1.1. Научная методология изучения внутренней клеточной структуры живых организмов и многоклеточных природных образований путем принципов клинической токсикологии и кибернетической науки Винера
 - В1.2. Открытые квантовые системы
- В2. Критерий относительной степени упорядоченности открытых систем. S-теорема
- В3.
 - В3.1. Физическая кинетика. Открытые системы и уравнение Фоккера – Планка
 - В3.2. Вклад квантовано-волновой диагностики в сохранение и поддержание жизнедеятельности людей при реально возникающих аномальных травмах от повреждения опорно-двигательного аппарата человека

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Литература основная

Введение

Пространственно-временное построение окружающего нас фактического физически-вселенского космического пространства, непосредственно заполненного энергией и материальным содержанием, обладает, согласно А. Эйнштейну, Г. Минковскому, Г. Вейлю, Н. Бору, А. Пуанкаре, Л. Ландау и многим другим выдающимся учёным XX-го века, развившим и обогатившим своими научными достижениями **либо квантовое, либо гравитационно-динамическое полевое содержание**. В условиях земного существования, развившейся в своём популяционном совершенствовании до разумно-интеллектуального вида Homo sapiens, следует признать к настоящему времени как поразительное достижение законов природной эволюции, которая продолжает находиться в своем прогрессирующем развитии, достигнув уже уровень очередного пионерского освоения космического пространства, основанного на сосуществовании в условиях Земли одновременно двух взаимодействующих полей: с одной стороны - квантового, а с другой - гравитационно-динамического. Это требуют более досконального как научного осознания и далее изучения, так и более ответственного пересмотра многих вопросов, связанных с

нефизической сферой человеческих нейронно-психологических устремлений животного характера. Поэтому: во-первых, в каждом индивидуальном направлении достигнутого научного знания требуется пересмотр непосредственного внутреннего научного содержания отдельно от взаимодействия индивидуально каждого из указанных реакций на психологические устремления одного из существующих двух полей в человеческом социуме; во-вторых, совместного и одновременного взаимодействия этих полей друг с другом; в-третьих, выделения ряда вопросов, относящихся к выявлению сущности таких взаимодействий, которые позволили бы учитывать научно-обоснованный учёт психологических устремлений к выгоде и выживанию всего животного мира Земли и, в первую очередь, Человека, учитывая его влияние и воздействие на преобразуемую им же и его социумом внешнюю среду с учётом влияния на неё гравитационного и квантового присутствия.

Поэтому в исследовании преследовались следующие исходы:

- развитие земной человеческой популяции, достигшей сравнительно существенного цивилизованного уровня своего существования, было, естественным образом, достигнуто за счёт определённой менеджментно-маркетинговой организации при внешне благоприятном логистическом пополнении сравнительно дешёвыми ресурсными обеспечениями в земных условиях, организуемых корпоративно и в основном согласно научно-обоснованным принципам совместного устремления человеческих ресурсов к непосредственной выгоде для себя. Это стало возможно благодаря исторически открывшейся после развала Римской империи на Европейском континенте свободных городов-центров, способных себя защитить от оказавшихся более разрозненных и малочисленных групп и группировок варваров, фактически разрушивших Римскую империю в силу также сложившихся других ситуаций. Одновременно и косвенно сложилась ситуация, согласно которой защищёнными от варварского опустошения оказались и смежно проживающие компактно с городами – центрами и сосуществующие территориальные окружения с сельскохозяйственным населением, которые путем свобоной торговли с городами-центрами получили небывалый ранее стимул и статус для свободного рыночно-денежного обмена, создавая, таким образом, небывалую ранее хозяйственно-корпоративную организацию в виде территориально-объединенных групп и группировок людей (племен, династий, территориальных

объединений, имений-«земель» или хуторов, государств (как национальных, так и племенных), союзов государств, империй и царств, а даже мировых (в масштабах территорий) финансовых или других клановых объединений). Это и привело к принципиально необходимым вариациям используемых человечеством организаций и трудовых ресурсов, столь необходимых для структуризации создаваемых хозяйственных или политических союзов и блоков, как принципиально новых, не создаваемых ранее, так и мысленно устремлённых в «перспективно» будущее время с целью получения или достижения желанных и, видимо, корыстных хозяйственных выгод, в отличие от предшествующих ранее исходов войн и рабства, противоречащих принципам нравственного природного сосуществования. Как указывает Рудольф Штейнер (Штайнер) [С. 12-13]: «Такова приблизительно расхожая современная концепция. Но всё это держится на страшной предубеждённости, ибо, создавая подобную концепцию, мы не подмечаем глубинных различий, которые существуют в душевной организации современного человека сравнительно с не столь отдалённым прошлым, скажем, с XI, X, или IX веком; мы не рассуждаем о том, как велико это различие, когда сравниваем организацию души современного человека и современника Мистерии Голгофы или грека. Но если мы перенесемся в древневосточный мир, в некотором роде поздней колонией которого была греческая цивилизация, то найдём там душевный строй, полностью отличный от современного. Мне хотелось бы сразу показать вам на реальных примерах, как жил человек на Востоке, скажем десять или пятнадцать тысяч лет назад, и как отличался он по природе от грека и ещё более от нас самих».

- существующее и более детализированное изучение квантово-механических проявлений человеческих мысленных устремлений к выгоде и усиленное взаимодействие этих противоборствующих устремлений между собой позволили построить такие реально-применимые прогнозно-ценовые структурированные и логистико-накопительные «запасники», которые, имея принципиально мистическое происхождение, способствовали усиленными и сутубо мыслительными устремлениями оказывать своеобразные квантованно-волновые предвидения, выявляя в действующих биржевых прогнозных построениях цен в будущем, реально возникающие ценовые тенденции в настоящем, обладающими и весьма достоверным вероятностно-информационным прогнозом. И это, несмотря на то, что построенные отдельно для квантованного

прогноза ценовые графики, дополнительно искажающие реальную ценовую ситуацию на рынках и биржах и существенно учитывающие более недостоверные и поэтому завышенные (или заниженные) значения биржевых цен за счёт изменённых дисперсионных отклонений, приводили к нереальной и существенно расширенной в реальных условиях ценовой диаграммной тенденции, что, в конечном итоге, выглядит весьма логично только с позиций исконно-вероятностного квантованно - механического понимания существа имеющих место квантовано-волновых явлений.

- физические квантовые процессы как фактические и природно-данные нам в виде когерентных излучений, а также связанные с неперменным принципом взаимодействия физически «неделимых» частиц в условиях земных гравитационных проявлений настолько малы по производимым человеческим воздействиям, что наблюдение окончания законченного квантово-механического процесса в условиях гравитационных воздействий Земли не представляется возможным. Ещё никто в земных условиях не наблюдал полностью законченный естественный процесс проявления окончательного квантового эксперимента. И поэтому наблюдение опытно-экспериментальных результатов осуществимо только с трансформациями, привносимыми гравитационными условиями Земли окружающего её космического пространства. Достоверность квантовано-волновых процессов в земных условиях достижимо только за счёт неперменного и своеобразного преобразования реально-проявляемых оптических и волновых процессов, которые убеждают учёных и сведущих людей бизнеса и предпринимательства в проявлении в природных условиях квантовых аномалий. Существенную уверенность также прибавляют проявляемые учёными – экспериментаторами возможностями в увеличении мощности изучаемых излучений («накачек»), что принципиально реализуется только искусственно в условиях земной гравитации.

- поскольку человеческая популяция в силу своего и известного совершенствования в виде двухпериодного развития вида в начале как вида приматов, а затем и с течением времени вторично, - в виде перехода к промежуточной фазовой форме «прямостояния» на двух конечностях, которая достигла такого уровня совершенства, что оказалась способной обеспечивать себе условия физиологического и минимально-необходимого

комфортного существования в условиях Земли. А последнее привело:

(1) к практически неограниченному расселению и возможному освоению фактически любых земных территорий вне зависимости от того, благоприятны ли или же неблагоприятны ли были другие и потребности Человека, которые согласуются с существенно преодолеваемыми и непременно неблагоприятными усилиями минимально необходимого удовлетворения потребностей выживания Человека. Этот вопрос до настоящего времени требует от единого научного знания дополнительных исследований и получения более объективных результатов в не планируемом будущем;

(2) выделение из единых научных закономерностей тех исключений из животного разнообразия Земли, которые непосредственно свойственны только Человеку в силу возникших функционально-нормативных особенностей (но не относящихся к патологическим). Это практически обобщённо и принципиально отлнчнтельно подводит нас к научно-достоверным обоснованиям тех преимущественно-адаптированных отлнчнтельных особенностей и синергетического характера, которые способствовали далее тем развитию тех предельно-возможных ступеней и физического, и умственного развития, которые далее способствовали возникновению диктата со стороны всей человеческой популяции в целом по отношению к живому миру Земли. Поэтому живая природа Земли оказалась не способна противостоять надвигающемуся со стороны человечества в целом общего регресса, охватившего все сферы как влияния, так и выживания, включая также аномальное нравственное и человеконенавистническое мировоззрение и даже патолого-психологические отклонения в виде «психозов толпы».

Принципиальное построение данной статьи по сравнению с предыдущими и предполагаемыми представляет собой весьма скромную и сравнительно простую, но практически, как оказалось, полностью совершенно не выполняемую проблему: извлечь необходимую информацию из исконно известных и научно-признанных в природе Человека, животных и растений Земли тех существующих фактов и аномалий, которые в определённой степени относятся к имеющим место природным построениям, относящимся в определённой степени к квантово-механическим, а точнее, к квантованно-волновым процессам в земных условиях,

прямо и косвенно имеющим отношение и к устремлениям современного Человека и/или его социума к выгоде (начиная от процесса выживания).

Изложение разделено на две части: **первая часть** характерна извлечением квантовано-волновых процессов, которые природно образовались в результате эволюционного развития Человека, исходя из нормального физиологического и анатомического построения и совершенствование его организма; во второй части сделана аналогичная попытка (в силу способностей авторов данной статьи) выполнить аналогичное извлечение, относящееся к патологии, преследующей как физиологические, так и анатомические структуры и органы Человека.

Учитывая даже предельно-упрощённой вариации несоответствие между количеством и структурными особенностями приводимых и рассматриваемых систем, **вторая часть** статьи предельно упрощена за счёт приведенной только одной системы, учитывающей не только информационно-синергетические вариации реакций человеческого организма на изучаемые негативные последствия патологии его жизнеобеспечения, но (и это оказалось существенно необходимым) потребовалось остановиться на тех кибернетико-синергетических особенностях, которые привносят в рассмотрение те общие эволюционные закономерности, которые далее были природно перетрансформированы на принципиальную организацию обустройства и функционирования человеческого социума, о чём, как мы надеемся, пойдёт речь в последующих публикациях, если позволят быстротекущее время и сопровождающее это время весьма непростое пространство.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

1. Принцип «математических начал» по Ньютону, сформулированный как предельно-возможное и принципиально-достижимое объективное познание природно-существующих и устойчиво-проявляемых явлений

«Начала» Ньютона вызвали коренную реконструкцию науки земной и небесной, механики, физики, космологии, космогонии, явились началом грандиозного прогресса естествознания XVII — XX вв. Не случайно Лагранж назвал «Начала» «величайшим произведением человеческого ума».

Открытие закона всемирного тяготения предшествует в Англии период волнующих исканий, в которых участвуют крупнейшие математики, астрономы, физики той эпохи: Гук, всегдашний противник и оппонент Ньютона, Галлей, восторженный поклонник его, Рен, великий архитектор и ученый. В 1684 г. они втроем встречаются в Лондоне и обсуждают вопрос о движении тел под действием силы притяжения; здесь Гук заявляет, что у него уже готово решение, но он откладывает сообщение о нем. Время идет, и Галлей замечает, что мистер Гук «не так хорош, как его слова», и обращается к Ньютону с вопросом: какова должна быть орбита тела, движущегося вокруг центра притяжения под действием силы, обратно пропорциональной квадрату расстояния? Ньютон немедленно отвечает, что это, конечно, эллипс и что он уже с 1679 г. владеет решением задачи. С этого момента и начинается напряженная работа Ньютона, приведшая к созданию "Начал".

В годы создания великой книги для Ньютона воедино слились и творчески объединились новая физика и физическая картина мира, математическая познаваемость космоса в целом и разрешимость частных задач, алхимическое представление о единстве микро- и макрокосмоса, всемогущего творца движущейся материи, существующей и сохраняющейся в пространстве и времени. Все глубочайшее содержание «Начал» можно увидеть и восхититься, освоившись с геометрическими методами, которыми пользуется Ньютон (не надо в то же время забывать, что Ньютон и Лейбниц независимо открыли математический анализ бесконечно малых величин). Здесь же заметим, что многое в «Началах» как бы замаскировано (например, Ньютон владел методом вариаций произвольных постоянных эллиптического движения, и те уравнения, которые впоследствии дал Лагранж, по-видимому, были предвосхищены Ньютоном и применены им к решению проблем теории движения Луны). Он объединил своей теорией тяготения то, что эмпирически развивалось в минувшие века.

Сам Ньютон писал, что тем, чего он достиг, «...он обязан только усердию и упорной мысли!».

Универсальность открытой Ньютоном динамической системы была с неожиданностью для его современников и востребована не один десяток лет, пока она стала подлинной доминантой научного творчества в начале в Европе, а далее и во всём научном мире Земли.

Труда, озаглавленный автором «Математические начала натуральной философии», состоит из трех книг [С. 9-15]. Первая «О движении тел» была окончена 28 апреля 1686 г. и в этот же день представлена Лондонскому королевскому обществу. Затем была написана вторая книга, носящая такое же название, и, наконец, третья «О системе мира», при создании которой Ньютон очень опасался задержек со стороны «наглой и сутяжной леди философии» (в тогдашнем понимании этого слова). Однако все обошлось (впрочем, не без помощи, по словам Ньютона, «остроумнейшего и во всех областях ученейшего мужа Э. Галлея»). В середине лета 1687 г. «Начала» были опубликованы.

Ньютон не случайно назвал свой великий труд «Математическими Началами». Как свидетельствует редактор Л.С. Поллак [С. 9-15]: «Математика для него была главным орудием в физических исследованиях. Изложение в «Началах» ведется геометрическим методом, перевод которого на язык математического анализа (открытого в то же время Ньютоном и Лейбницем) реализуется при сохранении идейной структуры «Начал» и при усилении их эвристической активности уже в XVIII в. ... Но Ньютон никогда ... не терял связи с экспериментом, и в этом его сила. Его изумительное искусство в постановке опытов заложило основы экспериментального исследования современного типа — в чём можно убедиться ... не только в «Началах», но и в «Оптике» Ньютона и даже на его огромные по объему алхимические работы.

Великий, создавший целую эпоху в развитии естествознания труд Ньютона и переворот, произведенный им, не следует рассматривать как результат линейного развития более ранних идей. Если в разработке и применении двух первых аксиом движения у него были предшественники (в основном, Галилей), то третий закон полностью принадлежит Ньютону; их до настоящего времени никому не удалось указать. Но без третьего закона динамики грандиозная картина мироздания, нарисованная в «Началах» и представляющая триумф ньютоновской новой универсальности, объединившей земную и небесную механику, не была бы полной.

Как известно, Ньютон сформулировал закон тяготения (закон обратных квадратов), определяющий движение небесных тел в классическом пространстве, до того, как написал «Начала», с успехом приложив его к анализу притяжения между Солнцем и планетами. Однако только согласно его третьему закону гравитация

не могла далее рассматриваться как некое изолированное свойство, присущее центральному телу Солнечной системы. Она должна быть присуща Луне, каждой планете, комете и звезде во Вселенной - мысль, вероятно, одна из глубочайших, когда-либо приходивших человеческому уму.

«В этом сочинении все было ново» - указывает академик А.Н. Крылов в своём исследовании «А.Н. Ньютон и его значение для мировой науки», С. 5). - Ньютон заставил физику мыслить по-своему, "классически", как мы выражаемся теперь. Можно утверждать, что на всей физике лежит индивидуальный отпечаток его мысли: без Ньютона наука развивалась бы иначе» [5, С. 194, 196].

Вольтер в "Философских письмах", работу над которыми он начал в конце 1727 — начале 1728 г., находясь в Англии, и завершил, вернувшись на родину в конце 1732 г., первым на континенте Европы превознес как самого Ньютона, так и ньютонианство. Судебная палата ("парламент") Франции незамедлительно осудила эту книгу на сожжение как книгу "соблазнительную, противную религии, добрым нравам и почтению к властям". ... А Вольтер, в противоположность и в частности, Вольтер пишет: "... самым великим был Исаак Ньютон; ... ибо если истинное величие состоит в том, чтобы, получив в дар от неба мощный талант, использовать его для самообразования и просвещения других, то человек, подобный г-ну Ньютону, едва ли встречающийся однажды на протяжении десяти веков, действительно велик, в то время как все... политики и завоеватели, без которых не обошлось ни одно столетие, обычно суть не что иное, как именитые злодеи. Мы чтим тех, кто владеет умами силою своей правды, но не тех, кто путем насилия создает рабов; тех, кто познал Вселенную, а не тех, кто её обезобразил».

Ньютоновская наука и поныне занимает особое место — многие из введенных в ней величин, понятий и сформулированных законов используются до наших дней, являются элементами современной научной картины мира и служат основой развития многочисленных технологий, выдержав преобразования и изменения, которые произошли в естествознании со времен Ньютона.

Разумеется, со времени создания «Начал» формулировка классической динамики после работ Эйлера, Лагранжа, Гамильтона, Пуанкаре и других ученых претерпела значительные изменения. Она прояснилась, обогатилась. Кроме того, подверглись

критическому пересмотру и детальному анализу границы её применимости (теория относительности, кванты, черные дыры и т.п.). ... В заключение необходимо подчеркнуть воистину бесчисленные подтверждения положений, развитых Ньютоном в «Началах». В течение последних десятилетий они получили и решающее «космическое» доказательство: достаточно вспомнить о прецизионных экспериментах, поставленных с помощью искусственных спутников Земли и подтвердивших с высокой точностью уравнения Ньютона.

1.1. Достоверность математического моделирования применительно к природно-проявляемым естественным процессам, как в живой, так и в неживой природе Земли

Так как древние, по словам Паппуса [1, С. 1-4], придавали большое значение механике при изучении природы, то новейшие авторы, отбросив субстанции и скрытые свойства, стараются подчинить явления природы законам математики. «В этом сочинении имеется в виду тщательное развитие приложений математики к Физике», - пишет И. Ньютон

Древние рассматривали механику двояко: как рациональную (умозрительную), развиваемую точными доказательствами, и как практическую. К практической механике относятся все ремесла и производства, именуемые механическими, от которых получила свое название и самая механика.

Так как ремесленники довольствуются в работе лишь малой степенью точности, то образовалось мнение, что механика тем отличается от геометрии, что все вполне точное принадлежит к геометрии, менее точное относится к механике. Но погрешности заключаются не в самом ремесле или искусстве, а принадлежат исполнителю работы: кто работает с меньшей точностью, тот — худший механик, и если бы кто-нибудь смог исполнять изделие с совершеннейшей точностью, тот был бы наилучшим из всех механиков.

Однако самое проведение прямых линий и кругов, служащее основанием геометрии, в сущности, относится к механике. Геометрия не учит тому, как проводить эти линии, но предполагает (постулирует) выполнимость этих построений. Предполагается также, что приступающий к изучению геометрии уже ранее научился точно чертить круги и прямые линии; в геометрии

показывается лишь, каким образом при помощи проведения этих линий решаются разные вопросы и задачи. Само по себе черчение прямой и круга составляет также задачу, но только не геометрическую. Решение этой задачи заимствуется из механики, геометрия учит лишь пользованию этими решениями. Геометрия за то и прославляется, что заимствовав извне столь мало основных положений, она столь многого достигает.

Итак, геометрия основывается на механической практике и есть не что иное, как та чисть общей механики, в которой излагается и доказывается искусство точного измерения. Но так в ремеслах и производствах приходится по большей части иметь дело с движением тел, то обыкновенно все касающееся лишь величины относят к геометрии, все же касающееся движение — к механике.

В этом смысле рациональная механика есть учение о движениях, производимых какими бы то ни было силами, и о силах, требуемых для производства каких бы то ни было движений, точно изложенное и доказанное. Древними эта часть механики была разработана лишь в виде учения о пяти машинах, применяемых в ремеслах [в простейшей интерпретации И. Ньютон имеет в виду пять основополагающих механизмов с древнейших времен применяемых человечеством в борьбе за своё выживание или существование - это рычаг; ворот; блок; клин и винт]; при этом вся применяемая динамика по Ньютону рассматривается не как применяемые силовые воздействия, «... а лишь как грузы, движимые сказанными машинами. Мы же, рассуждая не о ремеслах, а об учении о природе, и, следовательно, не об усилиях, производимых руками, а о силах природы, будем, главным образом, заниматься тем, что относится к тяжести, легкости, силе упругости, сопротивлению жидкостей и к тому подобным притягательным или напирющим силам. Поэтому и сочинение это нами предлагается как математические основания физики. Вся трудность физики, как будет видно, состоит в том, чтобы по явлениям движения распознать силы природы, а затем по этим силам объяснить остальные явления природного проявления. Для этой цели предназначены общие предложения, изложенные в книгах первой и второй. В третьей же книге даётся пример вышеупомянутого приложения, объясняя систему мира, ибо здесь из небесных явлений, при помощи предложений, доказанных в предыдущих книгах, математически выводятся силы тяготения тел к Солнцу и отдельным планетам. Затем по этим силам, также при помощи математических

предложений, выводятся движения планет, комет, Луны и моря. Было бы желательно вывести из начал механики и остальные явления природы, рассуждая подобным же образом, ибо многое заставляет ... предполагать, что все эти явления обуславливаются некоторыми силами, с которыми частицы тел, вследствие причин покуда неизвестных, или стремятся друг к другу и сцепляются в правильный Фигуры, или же взаимно отталкиваются и удаляются друг от друга. Так как эти силы неизвестны, то до сих пор попытки философов объяснить явления природы и оставались бесплодными. Я надеюсь, однако, что или этому способу рассуждения, или другому более правильному, изложенные здесь основания доставят некоторое освещение».

Остается теперь (по мнению И. Ньютона) кое-что добавить относительно самого метода этой философии.

Пытавшихся излагать Физику можно вообще отнести к трем категориям. Прежде всего, **выделяются приписывавшие разного рода предметам специальные скрытые качества**, от которых неизвестно каким образом и должно было происходить, по их мнению, взаимодействие отдельных тел. ... В этом заключалась сущность *схоластических учений*, берущих свое начало от *Аристотеля и перипатетиков*. Они утверждали, что отдельные действия тел происходят вследствие особенностей самой их природы, в чем же эти особенности состоят, тому они не учили, следовательно, в сущности, они ничему не учили. Таким образом, все сводилось к наименованию отдельных предметов, а не к самой сущности дела, и можно сказать, что ими создан философский язык, а не самая философия.

Другие, отбросив напрасное нагромождение слов, надеялись с большей пользой затратить свой труд. Они утверждали, что все вещество во Вселенной однородно и что все различие видов, замечаемое в телах, происходит в **некоторых простейших и доступных пониманию свойствах частиц, составляющих тела**. Восходя, таким образом, от более простого к более сложному, они были **бы правы, если бы они на самом деле приписали этим первичным частицам лишь те самые свойства, которыми их одарила природа, а не какие-либо иные**. Но на деле они предоставляют себе право допускать какие им вздумается неведомые виды и величины частиц, неопределенные их расположения и движения, а также измышлять различные неощутимые жидкости, свободно проникающие через поры тел и

обладающие всемогущей тонкостью и скрытыми движениями.

Таким образом, *они предаются фантазиям, пренебрегая истинной сущностью вещей, которая, конечно, не может быть изыскана обманчивыми предположениями, когда её едва удастся исследовать при помощи точнейших наблюдений. Заимствующие основания своих рассуждений из гипотез, даже если бы все дальнейшее было ими развито точнейшим образом на основании законов механики, создали бы весьма изящную и красивую басню, но все же лишь басню.*

Остается третья категория — это те, кто является последователями экспериментальной философии (т. е. экспериментального метода при исследовании явлений природы). Они также стремятся вывести причины всего сущего из возможно простых начал, но они ничего не принимают за начало, как только то, что подтверждается совершающимися явлениями. Они не измышляют гипотез и не вводят их в Физику иначе, как в виде предположений, коих справедливость подлежит исследованию. Таким образом, они пользуются двумя методами — *аналитическим и синтетическим. Силы природы и простейшие законы их действия они выводят аналитически из каких-либо избранных явлений, и затем синтетически получают законы остальных явлений. Вот этот-то самый лучший способ исследования природы и принят преимущественно перед прочими нашим знаменитейшим автором И. Ньютоном.*

Лишь к этому методу он счел достойным приложить свои труды для его усовершенствования и развития. Он же дал и знаменитейший пример приложения этого метода, выведя счастливейшим образом изъяснение системы мира из теории тяготения. Уже и другими предполагалось или подозревалось существование тяготения как общего свойства тел, но лишь он первый и один из всех смог доказать существование тяготения на основании совершающихся явлений и положить его в основу «самых возвышенных изысканий». ... Далее И. Ньютон указывает [С. 6 - 10]: «Мне, конечно, известны лица с видными именами, которые, страдая некоторыми предрассудками, неохотно соглашались с этим новым началом и неведомому отдают предпочтение перед твердо установленным. Я не имею в виду вредить их славе, а хочу лишь все изложить вкратце, чтобы можно было убедиться любому читателю или познающему человеку о справедливости суждения об этом деле.

Чтобы начать рассуждение с простейшего и доступнейшего, рассмотрим в общих чертах, какова природа силы тяжести на Земле, чтобы затем с большею уверенностью перейти к телам небесным,

столь далеко от нас отстоящим. Все философы согласны с тем, что все земные тела тяготеют к Земле. Уже давно подтверждено многочисленными опытами, что не существует истинно легких тел. То, что обычно называется легкостью, не есть истинная легкость, а лишь относительная, кажущаяся, происходящая от преобладающей тяжести тел окружающих.

Далее, если все тела тяготеют к Земле, то и Земля равным образом тяготеет ко всем телам: что тяготение между Землей и телами есть действие взаимное и соответственно равное обнаруживается следующим рассуждением. Вообразим, что весь объем Земли подразделен на две какие бы то ни было части, равные или неравные между собою; тогда, если бы их тяготения друг к другу не были бы между собою равны, то меньшее уступило бы бо'льшему, и при соединении частей они стали бы двигаться по прямой линии, уходя в бесконечность в ту сторону, куда направлено большее усилие, что совершенно противоречит опыту. Таким образом, тяготения частей друг к другу взаимно уравниваются, т. е. действия тяготения взаимны и между собою равны.

Веса тел, равноотстоящих от центра Земли, относятся между собою как количества материи или массы тел. Об этом заключают по равенству ускорения всех падающих под действием веса тел, ибо силы, сообщаемые неравным массам равные ускорения, должны быть пропорциональны массам, приводимым в движение.

Равенство же ускорений всех падающих тел следует из того, что в бойлевой пустоте, т.е. когда сопротивление воздуха устранено, все падающие тела проходят в равные времена равные пространства. Более же точно это подтверждается опытами над маятниками.

Притягательные силы тел при равных расстояниях пропорциональны массам тел. В самом деле, как тела Землею, так обратно и Земля телами притягиваются с равными усилиями, т. е. вес Земли на каждом из этих тел в отдельности, иначе — та сила, с которою Земля притягивается этим телом, равен весу самого этого тела на Земле, этот же вес пропорционален массе тела, следовательно, и та сила, с которою каждое отдельное тело притягивает Землю, иначе — абсолютная притягательная сила тела, пропорциональна его массе.

Отсюда следует, что притягательная сила всего тела происходит и складывается из притягательных сил его частиц, и когда увеличивается или уменьшается количество вещества, то в той же пропорции надлежит увеличивать или уменьшать и его

притягательную способность. Итак, действие Земли должно рассматривать как состоящее из действий отдельных частиц её, следовательно, и все земные тела взаимно притягиваются с абсолютными силами, пропорциональными массе притягивающего тела. Такова природа силы тяжести на Земле, рассмотрим, какова она в небесном пространстве.

Всеми Философами признается как общий закон природы, что всякое тело удерживает свое состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока оно не будет вынуждено приложенными к нему силами изменить это состояние. Отсюда непосредственно следует, что тела, движущиеся по кривым линиям, т. е. так, что они непрерывно уклоняются от прямолинейных касательных к своим орбитам, побуждаются совершать свой криволинейный путь какою-либо постоянно действующей силою. Так как планеты обращаются по орбитам криволинейным, то необходимо существование некоторой силы, повторными действиями которой они непрестанно уклоняются от касательных.

Но признание этого равносильно признанию также того, что *отсюда выводится математическими рассуждениями* и что точнейшим образом доказывается, а именно: всякое тело, движущееся по какой-либо лежащей в плоскости кривой так, что радиусом, проводимым к точке, находящейся в покое или движущейся как бы то ни было, описываются площади, пропорциональные временам, находится под действием силы, направленной к сказанной точке. Астрономами установлено, что главные планеты около Солнца, спутники же — около своих главных описывают площади, пропорциональные временам; из этого следует, что та сила, которая их уклоняет от прямолинейных касательных и вынуждает описывать криволинейные орбиты, направлена к тому телу, которое находится в центре орбиты. Этой силе может быть придаваемо подходящее наименование: по отношению к движущемуся телу ее можно назвать центростремительной, по отношению к центральному телу — притягательной, независимо от того, какой бы причине её происхождение ни приписывалось.

Затем необходимо признать также, *как доказанное математически*, что если несколько тел обращается равномерно по концентрическим кругам и квадраты времен обращения пропорциональны кубам расстояний этих тел от общего центра орбит, то центростремительные силы обратно пропорциональны квадратам расстояний.

Далее, если тела обращаются по орбитам, лишь близким к круговым, и вершины (апсиды) орбит неподвижны, то опять-таки центростремительные силы обратно пропорциональны квадратам расстояний. Все астрономы согласны между собою в том, что оба эти свойства имеют место для всех планет.

Таким образом, центростремительные силы для всех планет обратно пропорциональны квадратам расстояний до центров орбит. Если кто возразит, что для планет, в особенности же для Луны, апсиды не находятся вполне в покое, но медленно перемещаются, то можно ответить, что если принять это медленное перемещение во внимание, то окажется, что центростремительная сила действительно отступает от обратной пропорциональности второй степени расстояний. Это отступление может быть найдено математически и окажется весьма незначительным. Так, даже для Луны, для которой оно наибольшее, оно едва повышает вторую степень, пропорциональность силы к которой в шестьдесят раз ближе, нежели к третьей.

Но более правилен другой ответ, именно: что перемещение апсид происходит не от отступления силы от обратной пропорциональности второй степени расстояния, а от разного рода иных причин, что и устанавливается g превосходнейшим образом в этом сочинении. Следовательно, центростремительные силы, которыми главные планеты притягиваются к Солнцу, а спутники — к своим главным, в точности обратно пропорциональны квадратам расстояний.

Итак, в сказанном до сих пор установлено, что планеты удерживаются на своих орбитах некоторою силою, на каждую из них постоянно действующею, что эта сила направлена к центру орбиты, что ее напряжение возрастает при приближении к центру и убывает при удалении от него и что это возрастание происходит в той пропорции, в какой убывает квадрат расстояния, и убывание силы — в той пропорции, в какой квадрат расстояния растёт. Посмотрим же теперь, делая сравнение между центростремительными силами планет и силою тяжести, одного ли они рода, или нет. Эти силы будут одного рода, если обладают одинаковыми свойствами и следуют тем же самым законам. Рассмотрим, прежде всего, центростремительную силу Луны, которая есть ближайшее к нам небесное тело.

Прямолинейные пространства, проходимые телами, пущенными из состояния покоя, в течение заданного промежутка

времени под действием каких бы то ни было сил, пропорциональны этим силам, - *это следует из математических рассуждений*. Таким образом центростремительная сила Луны, обращающейся по своей орбите, будет так относиться к силе тяжести на поверхности Земли, как пространство, проходимое в течение весьма малого промежутка времени Луною под действием центростремительной силы при ее падении по направлению к Земле, вообразив, что она лишена кругового движения, относится к пространству, проходимому в течение того же малого промежутка времени тяжелым телом, падающим близ поверхности Земли под действием своего веса. Первое из этих пространств равно синусу верзусу дуги, описанной Луною за рассматриваемый промежуток времени; этим и определится уклонение Луны от касательной, производимое центростремительной силой, и его можно вычислить, зная время обращения Луны и расстояния ее до центра Земли. Второе из сказанных пространств находится при помощи опытов над маятниками, как это показано Гюйгенсом. По производстве такого расчета оказывается, что отношение первого пространства ко второму, иначе - центростремительной силы Луны, обращающейся по своей орбите, к силе тяжести у поверхности Земли, равно отношению квадрата радиуса Земли к квадрату радиуса орбиты Луны. Но таково же отношение, как это следует из изложенного выше, и центростремительной силы Луны, обращающейся по своей орбите, к таковой же силе при движении Луны у самой поверхности Земли. Центростремительная сила у поверхности Земли оказывается, таким образом, равной силе тяжести. Следовательно, это не две различные силы, а та же самая сила, ибо если бы они были различными, то под совокупным их действием тела падали бы на Землю вдвое скорее, нежели под действием одной только силы тяжести. Таким образом, установлено, что центростремительная сила, которою Луна постоянно отклоняется от касательной к своей орбите и вынуждается описывать эту орбиту, есть сила тяжести Земли, распространяющаяся до Луны.

Распространение этой силы на огромные расстояния согласуется и со здравым смыслом, так как незаметно какого-либо ее уменьшения на вершинах даже самых высоких гор. Итак, Луна тяготее к Земле, значит в виду взаимности этого действия, и Земля с равною силою тяготее к Луне; все это обстоятельно доказывается в рассматриваемом сочинении там, где говорится о приливах моря и о

предварении равноденствий, происходящих от действия на Землю Луны и Солнца. Отсюда мы непосредственно заключим, по какому закону сила тяжести убывает с возрастанием расстояния до Земли. Действительно, так как сила тяжести не отличается от центростремительной силы Луны, эта же последняя обратно пропорциональна квадратам расстояний, то и сила тяжести уменьшается в том же отношении.

Перейдем теперь к прочим планетам. Так как обращение главных планет около Солнца и обращение спутников около Юпитера и Сатурна суть явления того же рода, как и обращение Луны [около Земли], то уже показано, что центростремительные силы главных планет направлены к центру Солнца, а спутников — к центрам Юпитера и Сатурна, подобно тому, как эта сила для Луны направлена к центру Земли; затем, так как все эти силы обратно пропорциональны квадратам расстояний до центров, подобно тому, как сила Луны обратно пропорциональна квадратам расстояний до Земли, то необходимо заключить, что все эти силы одной всеобщей природы. Значит, как Луна тяготеет к Земле и, обратно, Земля к Луне, так и все спутники тяготеют к своим главным планетам, и обратно, главные планеты — к своим спутникам, и наконец, все главные планеты — к Солнцу и Солнце к ним. Отсюда следует, что все планеты тяготеют к Солнцу и Солнце — к ним. В самом деле, так как главные планеты сопровождаются своими спутниками, то и эти последние обращаются вокруг Солнца вместе со своими главными, из чего и следует, что всякого рода планеты тяготеют к Солнцу и Солнце — к ним. Тяготение спутников к Солнцу обстоятельно устанавливается, кроме этого, еще по неравенствам в движении Луны, которых точнейшая теория, открытая с удивительною проницательностью, излагается в третьей книге этого сочинения.

Распространение притягательной силы Солнца по всем направлениям на огромные расстояния и рассеяние её по всем частям окружающего его пространства может быть с ясностью выведено по движению комет, которые, приходя с громадных расстояний, доносятся в соседство с Солнцем, иногда настолько близко, что при прохождении через перигелий почти касаются поверхности Солнца.

Теориею этих светил, которую до сих пор тщетно изыскивали астрономы, точнейшим образом подтверждаемой наблюдениями, мы обязаны нашему знаменитейшему автору, счастливо её

открывшему. Оказывается, что кометы движутся по коническим сечениям с Фокусом в центре Солнца так, что радиусы, проводимые в эту точку, описывают площади, пропорциональные временам. *Из этого явления следует и выводится математически*, что силы, удерживающие кометы на их орбитах, направлены к Солнцу и обратно пропорциональны квадратам расстояний до его центра.

Таким образом, кометы тяготеют к Солнцу, и, следовательно, притягательная сила Солнца достигает не только до планет на известные расстояния и приблизительно в одной плоскости, но распространяется и на кометы в самые разнообразные области небесного пространства и на самые разнообразные расстояния. Следовательно, природа тяготеющих тел такова, что их силы исходят на всякие расстояния и действуют на все тяготеющие тела и все планеты и кометы взаимно притягиваются и тяготеют друг к другу.

Это подтверждается также небезызвестными астрономам возмущениями Юпитера и Сатурна, происходящими от их взаимодействия, а также упомянутым выше медленным движением апсида, происходящим от подобной же причины.

Итак, можно утверждать, что Земля и Солнце и все небесные тела, сопровождающие Солнце, взаимно притягиваются. Отсюда следует, что и отдельные малейшие частицы обладают также притягательными силами, пропорциональными их массам, как это было показано для тел земных. Эти силы также будут обратно пропорциональны квадратам расстояний, ибо математически доказывается, что шары, составленные из частиц, притягивающихся по этому закону, притягиваются по такому же закону.

Предыдущие заключения основаны на аксиомах, которые не отрицаются ни одним философом, а именно, что одинаковые следствия, т. е. такие, коих известные свойства одинаковы, происходят и от одинаковых причин и что неизвестные их свойства также одинаковы. Кто, например, сомневается в том, что если тяжесть есть причина падения камня в Европе, то такова же причина падения и в Америке, что если тяготение между камнем и Землею взаимно в Европе, то кто станет отрицать, что оно взаимно и в Америке? Если сила притяжения камня и Земли слагается в Европе из сил притяжения отдельных частиц этих тел, то кто станет отрицать, что эта сила так же слагается и в Америке? Если притяжение Земли на всякие тела распространяется в Европе на всякое расстояние, то почему бы ему не распространяться так же и в

Америке?

На этом правиле основана вся философия, и если его устранить, то ничего нельзя будет утверждать вообще. Наблюдениями и опытами познается строение отдельных вещей: лишь руководствуясь этим правилом, мы делаем заключения о природе вещей вообще.

Так как все тела, находящиеся на Земле или в небесных пространствах, относительно которых возможно поставить или опыты, или наблюдения, тяготеют взаимно, то можно утверждать, что тяготение есть общее свойство всех тел. Подобно тому, как нельзя представить себе тело, которое бы не было протяженным, подвижным и непроницаемым, так нельзя себе представить и тело, которое бы не было тяготеющим, т. е. тяжелым. Если кто станет утверждать, что тела, составляющие неподвижные звезды, — не тяготеющие, ибо их тяготение не было наблюдаемо, то рассуждая так же, следовало бы сказать, что эти тела и не протяженны и что они не обладают ни подвижностью, ни непроницаемостью, ибо и эти свойства для неподвижных звезд никем наблюдаемы не были. Что же из этого следует? Или что в числе общих свойств тел находится и тяготение, или же что протяженность, подвижность и непроницаемость также не находится в их числе, и следовательно, или что природа вещей правильно объясняется тяготением тел, или же что она неправильно объясняется и протяженностью, и подвижностью, и непроницаемостью.

Я слышу, как некоторые осуждают это заключение и неведомо что бормочут о скрытых свойствах. Они постоянно твердят, что тяготение есть скрытое, сокровенное свойство, скрытым же свойствам не место в философии. На это легко ответить: сокровенны не те причины, коих существование обнаруживается наблюдениями с полнейшею ясностью, а лишь те, самое существование которых неизвестно и ничем не подтверждается. Следовательно, тяготение не есть скрытая причина движения небесных тел, ибо явления показывают, что эта причина существует на самом деле.

Правильнее признать, что к скрытым причинам прибегают те, кто законы этих движений приписывает неведомо каким вихрям некоторой чисто воображаемой материи, совершенно непостижимой чувствами.

Но, может быть, тяготение следует признать скрытой причиной и исключить из философии потому, что причина самого

тяготения неизвестна и никем не найдена. Кто рассуждает таким образом, должен озаботиться, чтобы не впасть в такое противоречие, которое рушит основания всей философии. Причины идут неразрывною цепью от сложнейших к простейшим, и когда достигнута самая простая причина, то далее идти некуда. Поэтому простейшей причине нельзя дать механического объяснения, ибо если бы таковое существовало, то эта причина не была бы простейшею. Поэтому, если простейшие причины назвать сокровенными и исключать, то придется исключать и непосредственно от них зависящие, затем и происходящие от этих последних, пока философия окажется свободной и очищенной от всяких причин вообще.

Есть и такое учение, в котором утверждают, что тяготение сверхъестественно, и называют его непрерывным чудом, и поэтому считают, что его надо отбросить, ибо в Физике не место сверхъестественному. Едва ли стоит затрачивать труд, чтобы опровергать такую нелепость, которая низвергает всякую философию вообще. По такому учению придется или отрицать, что тяготение присуще телам, чего, однако, утверждать нельзя, или же придется назвать это свойство тел сверхъестественным, ибо его нельзя вывести ни из других их свойств, ни из механических причин.

Но непременно должны существовать некоторые первоначальные свойства тел и, следовательно, как таковые, не вытекающие из других.

Значит, и все такие свойства пришлось бы считать сверхъестественными и отбросить; спрашивается, какая же после того останется философия.

Некоторым вся эта небесная Физика еще менее нравится, ибо она противоречит декартовым догматам и едва ли может быть с ними согласована. Пусть они остаются при своем мнении, но пусть они будут справедливы и предоставят другим такую же свободу, какую они желают, чтобы была предоставлена им. Пусть же нам будет предоставлено право придерживаться ньютоновой философии, которую мы считаем более правильной, и признавать истинными причины, подтверждаемые явлениями, а не такие, которые выдумываются и ничем не подтверждаются. ... Истинной философии подобает выводить природу вещей из причин, действительно существующих, и изыскивать те законы, которыми великий творец установил прекраснейший порядок сего мира, а не

те, которыми он мог бы это сделать, если бы того пожелал. Разум допускает, что то яге самое следствие может происходить и от нескольких причин, различных одна от другой; но лишь та причина истинная, от которой эти следствия на самом деле происходят, прочей же нет места в истинной учении о природе.

В часах движение стрелок может происходить или от подвешенных гирь, или от заключенной внутри пружины. Если бы кто принял часы с гирями за пружинные и на основании этого поспешного заключения стал бы объяснять движение стрелок, то его бы осмеяли. Сперва надлежало бы тщательно исследовать внутреннее устройство машины, чтобы определить истинное начало производимых ею движений. Разве не следует вынести подобного же суждения о тех Философах, которые предполагают, что небесное пространство заполнено тончайшей материей, находящейся в непрестанном вихревом движении. Если бы им даже удалось точнейшим образом удовлетворить своими гипотезами совершающимся явлениям, то и тогда нельзя было бы утверждать, что они излагают истинное учение о природе и что ими найдена истинная причина движения небесных тел, пока они бы не доказали, что предполагаемое ими действительно существует или, по крайней мере, что другого ничего не существует. Поэтому, после того как показано, что тяготение действительно имеет место в природе, и после того как показано, каким образом от него происходит движение всех небесных тел, то совершенно напрасно и заслуживает лишь осмеяния возражение, что те же движения следует еще объяснить и вихрями, если бы даже такое объяснение и оказалось возможным, чего мы, однако, совершенно не допускаем.

Мы не допускаем возможности объяснить совершающиеся явления вихрями, потому что это нашим автором доказано с совершеннейшею ясностью и полнотою, и надо обладать большою склонностью к бредням, чтобы напрасно затрачивать труд на подновление нелепейшей выдумки и на украшение ее новыми пояснениями.

Галилей показал, что отклонение брошенного и движущегося по параболе камня от прямолинейного пути происходит от тяготения камня к Земле, т. е. от скрытой причины. Может случиться, что какой-либо другой, более проникающий, философ измыслит другую причину. Он *придумает, что некоторая материя, не постигаемая ни зрением, ни ощущением, вообще никакими чувствами, заполняет пространство, смежное с поверхностью Земли, что эта*

материя обладает по различным направлениям различными, зачастую противоположными, движениями по параболическим линиям.

После этого он под одобрение толпы так объяснит отклонение камня: движущийся камень плавает в этой тончайшей жидкости и, следуя её течению, не может описывать иного пути, жидкость же движется по параболам, следовательно — и камень должен двигаться по параболе. Кто же после этого не будет удивляться остроте ума этого Философа, объясняющего механическими причинами, т. е. материей и движением, явления природы совершенно понятно даже для неученых? Кто же не пожалеет этого простака Галилея, который, *после больших математических усилий*, ввел лишь вновь скрытые свойства, от которых философия столь счастливо была избавлена?

Однако стыдно продолжать еще дальше заниматься вздором.

Существо дела состоит в следующем: число комет громадно, движения: их весьма правильны и следуют тем же законам, как и движения планет. Они движутся по коническим сечениям, и орбиты их весьма растянуты, поэтому они проносятся по всем частям небесного пространства и свободно проходят через области планет, часто попятным движением. Эти явления, подтверждаемые точнейшими астрономическими наблюдениями, не могут быть объяснены вихрями и никоим образом не могут быть совместными с планетными вихрями. Вообще движения комет не могут иметь места иначе, как если эта измышленная материя вихрей не будет совершенно удалена из небесного пространства.

В самом деле, если планеты переносятся вокруг Солнца вихрями, то части вихрей, расположенные в смежности с какою-нибудь планетою, должны быть одной с нею плотности. Таким образом, вся материя, расположенная по орбите Земли, должна иметь ту же плотность, как Земля, та же материя, которая лежит между орбитой Земли и орбитой Сатурна, должна иметь или такую же плотность, или бо'льшую, ибо для того, чтобы строение вихря могло сохраняться, необходимо, чтобы менее плотные части были ближе к центру, более плотные — дальше от центра. Так как времена обращения планет находятся в полукубическом отношении их расстояний до Солнца, то и времена обращения вихрей должны быть в таком же отношении. Отсюда следует, что центробежные силы этих частей должны быть обратно пропорциональны квадратам расстояний; поэтому массы, более удаленные от центра, побуждаются удалиться от него с меньшею силою, следовательно,

если их плотность была бы меньшею, то они по необходимости уступили бы той бо'льшей силе, с которою ближайшие к центру массы стремятся от него удалиться. Следовательно, удаляются от центра более плотные части, приближаются к центру менее плотные, и происходит их обмен местами, пока материя вихря не расположится таким образом, чтобы она могла оставаться в относительном покое после того, как наступит равновесие. Если две жидкости разной плотности находятся в том же сосуде, то та жидкость, коей плотность больше, под действием бо'льшей силы тяжести стремится к низшему месту; вследствие подобной же причины более плотные части вихря, как уже сказано, большею центробежною силою побуждаются занять наиболее удаленное от центра место. Таким образом, вся и притом значительно большая часть вихря, расположенная снаружи земной орбиты, будет обладать плотностью, а значит, и силою инерции на каждый объем материи не меньшею, нежели плотность и сила инерции Земли.

Следовательно, проходящие через вихрь кометы будут встречать громадное сопротивление, которое и проявилось бы весьма ощутительно, если только оно не оказалось бы достаточным, чтобы поглотить и прекратить их движение.

Чрезвычайно же правильное движение комет показывает, что они не подвержены даже в малейшей степени ощутительному сопротивлению.

Отсюда следует, что кометы совершенно не проникают в такую среду, которая обладала бы каким бы то ни было сопротивлением или какою бы то ни было инерцией, ибо сопротивление среды происходит как от инерции материи, составляющей жидкость, так и от вязкости, т. е. от недостатка «скользкости» жидкости. Сопротивление, происходящее от вязкости, совершенно ничтожно и едва может быть наблюдаемо в общеизвестных жидкостях, если только они не весьма тягучи, как масло или мед. Сопротивление, замечаемое в воздухе подобных нетягучих жидкостях, почти полностью первого рода; его нельзя уменьшить, изменяя как угодно степень тонкости жидкости, но сохраняя ее плотность, которой сказанное сопротивление всегда пропорционально. Все это с совершеннейшею ясностью доказывается нашим автором в его превосходнейшей теории сопротивления жидкостей, излагаемой в этом второй издании его сочинения несколько более полно, нежели в первом, и вполне подтверждаемой опытами над падающими телами.

Движущиеся тела постепенно сообщают свое движение окружающей жидкости, и вследствие этой передачи утрачивают свое первоначальное количество движения и замедляются. Таким образом, замедление пропорционально сообщаемому жидкости количеству движения, это же последнее, при заданной скорости движущегося тела, пропорционально плотности жидкости, следовательно, как замедление, так и сопротивление пропорциональны плотности. Такое замедление непременно имеет место, если только теряемое телом количество движения не восстанавливается притекающей к нему сзади жидкостью. Но такое восстановление может быть лишь тогда, когда давление жидкости на тело сзади будет равно давлению тела на жидкость спереди, а это может быть лишь в том случае, когда относительная скорость, с которой жидкость ударяет тело, притекая к нему сзади, равна той скорости, с которой тело ударяет жидкость своею переднею частью, т. е. надо, чтобы абсолютная скорость притекающей сзади жидкости была вдвое больше скорости, сообщаемой ей телом, а этого быть не может. Таким образом, сопротивление жидкости, происходящее от ее плотности и инерции, не может исчезнуть. Отсюда следует заключить, что жидкость, заполняющая небесное пространство, не обладает инерцией, ибо она не оказывает сопротивления движущимся в ней телам; а если у нее нет инерции, то нет и силы, которая могла бы сообщать движение, нет, значит, и силы, которая могла бы производить какое-либо изменение в отдельном теле или в нескольких телах, значит у нее нет и каких-либо проявлений своего присутствия, ибо у нее нет никакой способности произвести какое-либо изменение в состоянии тел. Не следует ли поэтому такую гипотезу, которая совершенно лишена обоснованности, которая даже в малейшей степени не может служить к объяснению явлений природы, признать нелепейшею и совершенно недостойной философа.

Предполагающие, что небесное пространство заполнено жидкостью, полагают, следовательно, что эта жидкость не инертна, а тогда, отрицая на словах существование пустого пространства, они на деле его допускают, ибо такого рода жидкость никоим образом не может быть различена от пустоты, и весь спор будет идти о словах, а не о сути дела. В самой деле, если есть такие поклонники материи, которые совершенно не допускают существования пустого пространства, то посмотрим, к каким выводам они должны прийти. Или им придется утверждать, что такое строение повсюду

заполненного мира волею божьею было установлено для того, чтобы все действия в природе совершались при посредстве этого тончайшего эфира, все проникающего и все заполняющего; но этого утверждать нельзя, ибо, как показано выше на основании движения комет, присутствие этого эфира ничем не проявляется. Или же они скажут, что такое строение мира установлено волею божьею неизвестно с какою целью, — но такого утверждения быть не должно, ибо и всякое другое строение мира может совершенно так же быть обосновано, — или же, наконец, они скажут: волею божьею все так создано в силу необходимости, вызываемой самою природою вещей. Но тогда их надо причислить к отребью того нечестивого стада, которое думает, что мир управляется роком, а не провидением, и что материя, в силу своей собственной необходимости, всегда и везде существовала, что она бесконечна и вечна. Но если это допустить, то материя должна бы быть и повсюду однородной, ибо разнообразие Форм совершенно не вызывается необходимостью; материя тогда должна бы быть и неподвижною, ибо если бы она по необходимости двигалась бы по какому-нибудь одному направлению с какою-нибудь скоростью, то по той же необходимости она должна бы двигаться и «... по всякому иному направлению со всякою другою скоростью, а так как одновременное движение по разным направлениям с различными скоростями невозможно, то, значит, материя должна быть неподвижною». Следовательно, мир, отличающийся прекраснейшими Формами и разнообразием движений, мог произойти не иначе, как только по свободной воле все предопределяющего и всем управляющего божества.

Из этого источника и пристекли все те свойства, которые мы называем законами природы, в которых проявлено много величайшей мудрости, но нет и следов необходимости. Поэтому эти законы надо искать не в сомнительных допущениях, а распознавать при помощи наблюдений и опытов.

Если же кто возомнит, что он может найти истинные начала физики и истинные законы природы единственно силою своего ума и светом своего рассудка, тот должен будет призвать, или что мир произошел в силу необходимости и что существующие законы природы явились следствием той же необходимости, или же что мироздание установлено по воле бога и что он, ничтожнейший человечинко (*homunculus*), сам бы предвидел все то, что так превосходно создано. *Всякая здравая и истинная философия должна*

основываться на изучении совершающихся явлений, которая, если мы не будем упорствовать, приведет нас к познанию тех начал, в коих с наибольшим ясностью проявляются высочайшая мудрость и всемогущество всемоудрейшего и всемогущего творца. Поэтому нельзя отвергать эти начала в силу того, что некоторым людям они не нравятся. Эти начала можно называть или чудесами, или скрытыми свойствами, как кому угодно, — насмешливые названия не обращаются в недостатки самого дела. Или же придется признать, что философия должна основываться на безбожии. Ради таких людей не стоит портить философии, — порядок мироздания все равно не изменится.

Честные и справедливые судьи сами отдадут предпочтение тому наилучшему способу исследования природы, который основан на опытах и наблюдениях. Действительно, едва ли можно передать словами, сколько света, сколько величия в этом превосходном сочинении нашего знаменитейшего автора. Его величайший и счастливейший гений разрешил такие труднейшие задачи и достиг до таких пределов, что не было и надежды, что человеческий ум в состоянии до них возвыситься; все это по достоинству составляет предмет восхищения и преклонения всех тех, кто хотя немного поглубже вникнет в эти исследования. Таким образом, двери открыты, и нам предоставлен доступ к познанию прекраснейших тайн природы. Авторам открыто и представлено изящнейшее строение системы мира, и если бы теперь вновь ожил король Альфонс, то он едва ли бы пожелал в ней большей простоты и стройности. Теперь мы в состоянии ближе рассматривать величие природы и, предаваясь сладостному созерцанию, в большей степени преклоняться и почитать творца и господа вселенной, а это и есть истинный плод философии. Надо быть слепым, чтобы из прекраснейшего и мудрейшего строения мира не усмотреть величайшей мудрости и благодати всемогущего творца, надо быть безумцем, чтобы этого не признавать».

Мы привели существенно объёмную цитату из отзыва, написанного ко второму изданию исследования Исаака Ньютона «Математические начала натуральной философии» Рожерсом Котесом (Кембридж), Членом коллегии св. Троицы и Плюмеевским профессором астрономии и опытной физики, чтобы убедительно показать каким образом в исконно научном знании используются в существенно большей степени именно принципы «математических начал» согласно методологии, используемой Ньютоном, особенно в плане доказательств в отсутствии в космическом пространстве Вселенной жидкостных состояний материи, гипотезы наличия, которых пытались доказывать многие и даже выдающиеся учёные времен Ньютона и даже в более поздние времена.

1.2. Выделение из «математических начал» по Ньютону тех влияний природы и простейших законов этих воздействий, которые позволяют далее кинематически выявить и синтетически или синергически получить все зависимые от исходных закономерности остальных явлений

Изучение горизонтов как бы доисторического времени эволюционных совершенствований или деградирующих факторов изменений в человеческом организме позволяют в наиболее обобщенном виде выделить три горизонта истории в эволюционном развитии и становлении вида *Homo sapiens* на Земле: (1) зарождение и жизненная адаптация доисторического вида человекообразных приматов, в прошедшем проявивших предельные адаптационные способности к прямостоянию, сопровождаемой дополнительно и изменением в смене пищевой цепи питания и состоящей в употреблении белковой пищи с сохранением при этом ранее приобретённого крупно-семейного полигамного существования; (2) вынужденный переход к прямостоянию и существенные от этого изменения в скелетной, физиологической и умственно-ориентированной адаптации по отношению к окружающей среде с предельно-пороговыми (квантованными) информационными переходами; (3) завершение к моменту выполнения применительно к проявившемуся и природно-существующему закону Маслоу минимально-необходимых для выживания и эволюционной трансформации человеческого вида удовлетворений первичных потребностей вида (физиологических, безопасности, продления существования вида), что далее переориентировало человеческий социум на адаптацию его структурной ориентации на социальные организации и преобразования, коснувшиеся как каждого индивидуума действующей формы социума, так и всего существующего низового социума в целом. Именно последняя переориентация в плане расширения удовлетворения потребностей каждого индивидуума и всего социума в целом способствовали привлечь и другие, более социально-значимые удовлетворения потребностей, в частности, в стремлении каждого индивидуума социума в получении елико возможного, то есть максимизированного, количества благ за участие данного индивидуума в получении (в целом) выгоды в процессе достижений в совместно получаемого или добытого

общим трудом блага. Сюда же следует отнести и удовлетворения каждого члена социума в его устремлении к самоактуализации.

В каждом из приведенных трёх этапов усвоения своим эволюционно-развивающимся и поэтому индивидуальным мышлением каждый член социума на своём критически оцениваемом опыте достигает всё большей и большей достоверности в получаемой информации, что и составляет главное на данном этапе - развития индивидуального мышления, что и наблюдал и о чём писал далее Бруно Малиновский.

В частности, в связи с переходов предков человекообразных приматов с деревьев на Землю антропологами в процессе раскопок был добыт скелет находки доисторического примата, у которого скелетная структура стопы сохранила все признаки устойчивых изменений, доказывающих преимущественные перемещения исследуемого вида по земельной поверхности непосредственно на двух задних конечностях.

Существенное внимание и достаточно большой объём в данной статье (см. также выпедший № 26 журнал «Доклады независимых авторов» в 2014 году) уделяется именно рассмотрению эволюционного развития и совершенствования всех жизненно-необходимой и важной организации индивидуального строения вида *Homo sapiens* в части развития именно характерных и типично-индивидуальных особенностей исследуемого вида Человека разумного. Поэтому на данных особенностях нам следует остановиться, особо выделив, на наш взгляд, существенно следующее.

1. Эволюция возникновения и развития жизни на Земле связана с одним и весьма существенно-непреложным фактом, подтверждаемым повсеместным присутствием и подобием исходной и присутствующей во всей окружающей нас живой природе (как растительной, так и животной) клеточного (без исключений) строения материи. Именно это спасительное и поэтому непротиворечивое единство позволяет далее в достоверном научном знании выдвинуть работоспособную гипотезу, что существующее в космических Вселенских пространствах, непременно наполненных только двумя сосуществующими материализуемыми полями: квантовым и гравитационным, достигнуть (как показали многочисленные и научно-обоснованные наблюдения) поверхности Земли, включая её рельеф, а также недра. А это означает, что оба эти излучения непременно должны были

каким-то образом повлиять на структурное построение и организационное обустройство человеческого индивидуума, адаптированного в целом для жизни в человеческом социуме. И одновременно, условия существования каждого индивидуума в пределах проживающего в нём социума стимулирует и провоцирует его к двунаправленному влиянию и компромиссному взаимодействию.

Сосредоточим на начальном этапе исследования своё внимание на первом пункте высказанных особенностей. Действительно, структурное влияние как квантового поля, так и гравитационного явным образом присутствуют и до настоящего времени провоцируют себя напоминаниями. Именно, изменение центра тяжести человека увеличивало вертикальные нагрузки на позвоночный столб скелета, что приводит к существенно бо'льшему истиранию нижних позвонков к старости, чаще всего, у мужского населения по сравнению с женским. Но более существенные и решающие изменения оказало влияние гравитационного изменения центра тяжести весового вектора по направлению к Земле на расположение плода в утробе матери, поскольку её тазовое отверстие, чаще всего, в подобных случаях не могло расшириться до таких размеров, чтобы генетически увеличивающаяся от эволюционного влияния увеличение размеров головы рождающегося ребёнка могло пройти без травм и изъязнов, то есть беспрепятственно, через женское тазовое отверстие. Именно этот и существенно влияющий генетически факт потребовал природное вмешательство законов эволюции в адаптивные изменения вида, что и привело к существенным структурно-адаптивным изменениям конституции эмбрионального развития ребёнка в утробе матери. Со временем эволюционная адаптация с непосредственными генетическими закреплениями коснулись двух путей эволюционных изменений: (а) замены защитной черепной, костной оболочки головы рождаемого ребёнка на хрящевую, способную за счёт округлых деформаций уменьшать свои размерно-выступающую округлую часть головы, что способствует в определённых пределах и при деформационных напряжениях уменьшать максимально-проходные габариты рождаемого ребёнка; и (б) образования в верхней части головы рождаемого ребёнка по последней стадии его развития и взросления своеобразного открытого по отношению к мозгу и далее внешней среды своеобразного и достаточно размерного отверстия («темечка»). В таком случае, совместно-

реагирующие и однонаправленные двух эволюционные свершения (а) и (б) позволили преодолеть возникший тупик в человеческом развитии как вида, подтверждая третий по значимости принцип удовлетворения потребностей в направлении успешного развития человеческого вида в условиях гравитации Земли.

Представленные эволюционные изменения от влияния гравитационного поля Земли на эволюционное развитие и совершенствование человеческого организма привели далее и к преодолениям других существенных, а, возможно, и более значимых морфологических изменений. Трудно оценить эти изменения полностью как положительные; в то же время, как показал опыт исторического развития человеческой индивидуальности, именно возникающие ситуации с последующим обучением с весьма раннего детства существенным образом способствовали колоссальному развитию индивидуально-духовных и интеллектуальных способностей подрастающего поколения, что непосредственным образом свойственно и поддерживается организуемыми образовательными методологиями практически во всех сферах развития человечества и, главное, в учебных заведениях (начиная от научной, музыкальной, балетной и заканчивая цирковым искусством, к примеру).

Если родившийся в Северных широтах оленёнок уже после 15 – 30-ти минут после рождения, став неустойчиво на ноги, начинает неукоснительно, и, ковыляя, следовать за своей матерью по тундре, то в отличие от этого, родившийся ребёнок, имеющий при рождении контактирующий через доступное «темечко» открытый для азотно-кислородной атмосферы мозг и измученную подле, после необычных для природы родов, измученную мать, становится на десяток лет практически абсолютно беспомощным, однако, наделённым совершенным и абсолютно непревзойдённым контактирующим механизмом познания окружающей его среды. Во-первых, и прежде всего, в утробе матери он практически находился приблизительно 9 месяцев вниз головой (влияние прямостояния матери), то после рождения и с самостоятельным привлечением генетически-ориентированной адаптации у ребёнка должны и обязаны включиться и включаются (кроме врождённых рефлексов ассимиляции и диссимиляции) также и удовлетворения «потребностей» по Маслоу как внутренних, так и внешних. А это уже способствует дополнительному развитию и познавательно-ориентированных навыков обучения. Поэтому вместо врождённого

рефлекса следования оленёнка за матерью, детский ребёнок постепенно начинает соотносить или «непроизвольно воспринимать», что перевернутые для него изображения как предметов, так и матери с её предметами для его кормления - всё это необходимо перевернуть как изображение на 180 градусов. Ведь лежит же он в своей кроватке, ощущая спиной поверхность, а зрение переворачивает ему всё изображение наоборот. Эти акты обучения, параллельные рефлексам, происходит потому, что генетически в любой голове ребёнка заложена система ориентации, непрерывно и постоянно связывающая мгновенно внешнюю и непременно любую выбранную точку пространства, относительно которой ребёнок далее и переориентирует для себя все казавшиеся ранее ему все предметы перевернутыми. Аналогично ребёнок познаёт край стола и поверхности, ощутив при падении «заслуженную» боль от недостоверных действий. То же происходит, когда происходит самообучение ребёнка двигаться (ползать, далее вставать, делать первые шаги, заменять свои требования вместо криков и плача раздельными слогами и даже простыми словами и т.д.).

Здесь возникает множество проблем, связанных, прежде всего, с продолжительностью временного периода между рождением человеческого ребёнка и минимальным возрастом его взросления, который, к сожалению, определяется продолжительностью 12 – 13 лет, а если учесть, что основное развитие подрастающего поколения человеческого социума определяет более взрослый уровень требований к приобретению специализированных знаний в силу техногенного социального развития, столь необходимого для успешного адаптивного внедрения нового поколения в единый социально-экономический механизм, способствующий экономическому росту, то процесс обучения в школе определяется уже с 7-милетнего возраста и далее до 10 – 12-ти лет, а получение качественного высшего образования становится до настоящего времени весьма отдалённой дилеммой.

С точки зрения возникшей проблемы в социальном развитии человеческого социума в самом начале его социализации, то этот вопрос подлежит рассмотрению особо. Дело в том, что проблемы ухода за ребёнком в виде необходимой мужской помощи процессах материнства, рождения ребёнка и далее его взросления, удовлетворения его потребностей с точки зрения питания, санитарии и специфики медицинского патронажа, а далее и тем

более его обучения, связаны со многими обстоятельствами. Особо необходимо выделить переходный период, связанный с наиболее ранней стадии сосуществования полигамной организации доисторического гендерно-человеческого положения женщины и природно-проявляемыми инстинктами и материнской привязанностью и любовью женщины к своим детям в непременно развивающейся динамике этих взаимосвязей до такой степени, что проявляемое чувство женской привязанности матери в виде развившейся её заботы о своём потомстве оказались повсеместно (на определённом временном интервале) более существенной закономерной потребностью, чем исходная потребность в этот же период к половому общению с позиций будущего становления материнства и поэтому продления своего рода. Нельзя забывать, что последнее наблюдение рассматривается в существовавших условиях беспорядочного полигамного влечения; последние явления и их последствия в части продолжающегося распространения ВИЧ-инфекции в ряде стран Африки наблюдаются и по настоящее время.

Именно, в возникшей и сложившейся повсеместно в человеческих доисторических корпорациях противоречивые отношения между женским и мужским населением требовало природно-закономерного разрешения, которое повсеместно принималось естественно, не оставляя никакого другого выбора и состоящее (в силу развиваемого сознания и его влияния на культурный спектр) в принятии матерями-женщинами своеобразного и естественно заинтересованного мужского «ухаживания» за «полюбившейся» женщиной как непроизвольно возникший стимул добровольного утверждения и укрепления семейных уз в рамках сосуществующей «большой» семьи в виде уже более верхнего и поэтому более статусного иерархического уровня (типа клана, рода, племени, поселения, табора и т.д.). В сложившейся ситуации мужское население «большой» семьи непременно и вынужденно стало способствовать и прилагать изобретательность и организованную «смекалку» по увеличению добычания больших количеств пищи, как основной потребности дополнительного укрепления именно семейных уз и связей. К этому периоду относятся достаточно убедительные факты строительства временных жилищ по берегам рек и водоёмов, включая и развитие групповой миграции к берегам морей и океанов. Указанная ситуация потребовала (в основном от мужского населения) любого социума

проявлений существенных прогрессивных усилий в сферах строительства жилищ и их защиты от частых техногенно-климатических изменений, с которыми в прошедшие периоды времени человеческий опыт не сталкивался (разливы рек, наводнения и затопления, малярийные инфекции, оползни, штормы и волны типа «цунами» и т.д.). Учитывая, что основная пищевая цепь было сориентирована на извлекаемый костный мозг из скелетных останков погибших животных, «промысел» которого всё более и более удалялся от мест основных и постоянных обитаний «больших» семей или основных кланов, то женский организм (в силу своей ответной «привязанности» на мужское «пробуждение» к усилению природно-закономерной необходимости к продолжению существования своего рода) стал весьма непроизвольно проявлять своеобразный интерес к ранее неэффективному методом исходного и природно-данного свойства любого живого существа к поиску пищи, что в понимании человеческой популяции именуется как «собираательство». Именно эта особенность, существенно усиленная приведенным ниже и своеобразным дополнением состоит в том, что нами рассматривается ранее упомянутое индивидуально женское свойство раздвоения своих устремлений к выгоде (6, См. журнал № 26, 2014, «Доклады независимых авторов», С. 5-116), демонстрирующее женское отличия организма в более усиленном устремлении к выгоде в процессе выбора варианта стратегии поиска, что и позволило далее уже вторично применить найденный «женский» путь к весьма распространённой и более эффективной пищевой цепи-заменителя, обладающей существенно большим ассортиментным разнообразием, а также и качественно улучшенным белковым составом, который по всем своим показателям даже превосходит ранее добываемый и трудоёмко извлекаемый костный мозг.

Рассматриваемый и неопровержимо свершившееся историческое событие, с точки зрения доказанной в последствии его доисторической достоверности, является принципиально рассмотрение одним из первых и в наиболее известных именно это социальное событие, существенно изменившее принципы прогрессивного развития человеческого социума в направлении существенных изысканий именно эффективных решений с характерным социально-экономическим уклоном.

Открытая путём генетически закреплённой природной

закономерности в существенно большей раздаваемости женских устремлений к выгоде, поскольку к типичному и обобщённо проявляемому виду устремления у каждой особи социума существенным образом прибавляется и святое материнское заботливое устремление женщины, связанное как с защитой, так и с обеспечениями благосостояния в комфортном содержании своего ребёнка и/или всей своей семьи в целом. Тут природное женское любопытство стало закономерно превышать свой предел, чему и способствовало зарождению познания и далее необходимости о причинах обособленного проживания мужского населения в отдалённых и временно выстроенных жилищах у берегов отдалённых водоёмов и рек. Это стимулировало женское население любого первично сосуществующего социума к поиску аналогичной, но природно-самовосстанавливаемой пищевой цепи, одновременно используя опять-таки природно-присутствующие в живом организме поисковые навыки съедобного, именуемого применительно к человеческому промыслу как «собираательство». И такая пищевая цепь и именно белковая по сути и даже более разнообразная по составу, чем костный мозг, как счастливейший дар природы, была в скором времени найдена. В ассортиментном отношении в состав белковой цепи вошли животное и сравнительно свежее мясное содержание мидий, крабов, раков, улиток, черепах и т.д., то есть животных, обитающих в достаточных количествах в прибрежных береговых мелководьях водоёмов.

Произошли существенные изменения во всех выявленных четырёх основных формах-факторах существования и выживания доисторической человеческой популяции, ещё значительно сохранившей своё воздействие и перестройку во всех направлениях эволюционных изменений человеческого организма и его тела. К упомянутым четырём формам изменения жизненного существования необходимо отнести: (1) развитие и адаптация возможностей и способностей доисторического человека к строительству сравнительно безопасных жилищ и поселений у берегов водоемов, рек, морей и океанов; (2) адаптация женщины в семье как основного «добытчика» определяющей жизненное существование пищевой цепи, что и предопределило её статусно-лидирующее семейное положение; (3) физиологические и анатомические изменения в составе человеческого тела и органов - появление хрящевых удлинений в виде носа, препятствующих прямому попаданию воды в лёгкие; углубились в тело половые

органы женщины и последовала синхронно и аналогичная адаптация у мужских органов, защитившая от простудных заболеваний и переохлаждений при длительных пребываниях организма в сравнительно холодной воде в процессе добывания пищи; (4) смена лидерства в национально-иерархической структуре человеческого социума, затрагивающих косвенно все предыдущие ступени развивающейся иерархии, включая и экономические и далее командно-распорядительные, что в целом и объединило в очередном этапе более современные и цивилизованные принципы руководства человеческим социумом, получившего зависимость от решающего материального удовлетворения физиологических потребностей, названного учёными как период матриархата (что доказано многочисленными раскопками в совершенно разнообразнейших местах и поселениях на Земле).

Кроме перечисленных 4-х факторов, непосредственно показывающих проявление особых закономерностей на все эволюционные положительные в принципе влияния в эволюционных совершенствованиях человеческой популяции в ближайшем по горизонту времени доисторическом периоде, следует далее остановиться ещё на одной форме, повлиявшей и существенно выдвигаемой по мере освоения принципиально новой по принципу добывания пищевой цепи, который создал благоприятные условия для обеспечения более легкого добывания белковой и одновременно более насыщенно-калорийной по разнообразию пищи с одновременным и существенно стабильно-устойчивым её восполнением. Об этом уже было сказано ранее; в то же время представляет существенный интерес смена технологии добычи вновь открытых для человека многочисленных представителей пищевой цепи, связанной с непрерывающейся тренировкой перемещения в мокром песке прибрежной полосы пальцев обеих рук, что по авторитетным исследованиям Ч. Дарвина было им же выделено как наиболее эффективный и быстрый способ эволюционного преобразования органа или органов в нужном для развития преобразовании. Исследования коры головного мозга современного Человека показывают, что каждому отдельному пальцу как левой, так и правой руки выделены сравнительно существенные объёмы мозга для достижения при необходимости задаваемых или приспособительных движений. При этом наиболее больший объём отведен большим пальцам и далее по мере уменьшения объёмов следуют указательный, средний,

безымянный пальцы и далее мизинец. Указанные объёмы мозга определены наследственно как генетические и поэтому позволяют реализовывать природно-задаваемую адаптацию в необходимом и заранее задаваемом алгоритме. Таким образом, в человеческом организме возникла уникальнейшая скелетно-функциональная особенность организма Человека, не свойственная ни одному другому жившему или живущему на Земле виду и датируемая эпохой матриархата, согласно которой человеческий организм обладает «точной» хваткой. Имеется функциональное определение «точной» хватки руки человека как уникальнейшего явления доказательства теории эволюции Ч. Дарвина, согласно которой на каждой руке Человек мочкой (то есть нервированным кончиком) большого пальца в состоянии достаточно легко коснуться мочки любого другого пальца в сравнительно любой комбинации или сочетании, что достижимо тренировкой с участием непосредственно соответствующих участков коры головного мозга. Эта уникальная особенность человеческого вида была зафиксирована социально выделенным временным периодом своего образования, который получил название «Человека умелого», что в настоящий и прошедший века успешно доказывается как музыкальным исполнительским мастерством виртуозной игрой на различных инструментах, так и достижениями мастеров-умельцев, успешно подковывающих «блоху».

Дальнейшее совершенствование именно структурно-генетической адаптации в переустройствах человеческого организма как такового было ориентировано непосредственно с социальными компромиссными преобразованиями и их последствиями, что естественным образом и закономерно привело к возврату развития человеческого социума к структуре патриархата, поскольку для ведения и организации домохозяйств, которые изначально имели либо сельскохозяйственную, либо скотоводческую ориентации требовалось для получения излишков, непременно реализуемых на рынках, существенные усилия именно мужской и интенсивнейшей рабочей силы, что и привело далее к развивающимся патриархальным хозяйствам с рыночной ориентацией воспроизводства более совершенных товаров. Именно такой переход полностью и однозначно предопределил в целом дальнейшее социально-экономическое развитие и социальное обустройство человеческого социума в направлении структурно-социальных, а точнее социально-информационных изменений,

требующих расширения удовлетворения потребностей большинства населения не только в непосредственно материальном плане каждого индивида, но одновременно и параллельно и в социальном направлении, способствуя всем развивающимся социальным мероприятиям и контактам между индивидуумами и обществом, включая также механизмы самоактуализации каждого индивидуума.

Принципиальные особенности данной статьи касаются в наибольшей степени именно историческим аспектам природного развития имеющих в окружающей человечество природе Земли и космоса и ощутимых им ещё с доисторических времён мысленных устремлений каждого субъекта к выживанию, который мы далее (с учётом достигнутой *Homo sapiens* цивилизации) определили «как устремлений к выгоде», подразумевая под этим исходным понятием и открытый и непременно действующий в природе закон Абрахама Маслоу, характеризующийся удовлетворением по значимости выживания «градируемыми» применительно к каждой человеческой особи общими потребностями, без которых дальнейшее земное существование просто не возможно.

Приняв исторический аспект за методологически основной принцип, дальнейший порядок и далее цель изложения материала определилась однозначно, ориентируя выборку и тематическую классификацию уже созданных земной и космической природой квантово-механических проявлений (что равнозначно квантовано-волновым процессам), относящихся к природному устремлению любого Человека Земли и/или его социума в «выгоде» (что равнозначно «выживанию»). Поэтому предпринята попытка (трудно оценимая как достаточно успешная) выделить из имеющихся в окружающей природе явлений квантовые процессы, имеющие подобие физико-химических процессов, которые изучают на современном уровне науки и дисциплины, относящиеся к неживой природе и частично био-, психо- и соционауки. Это убеждение возникло сразу и непосредственно после подготовке к публикации первой статьи в данном журнале о явном проявлении квантово-механических проявлений в процессе ценовых прогнозов в современной и цивилизованной биржевой торговле.

Поэтому ниже произведена сравнительно простая выборка проявления квантовых процессов с учётом клеточного строения всего живущего и существующего в земных условиях: (1) в нормально функционирующем физиологическом и анатомическом

состоянии человеческого организма; (2) в проявлении всем земным живым миром Земли (животным и растительным) своеобразной временной циркадианной ритмик, связанной в бо'льшей или ме'ньшей степени с вращением Земли, что позволило отбросить влияние многих мистических и магиозных теорий и гипотез; (3) в социальном проявлении в любом социуме (включая колониальную, примитивно-сосуществующую или вирусную, стайную, стадную, корпоративную, временно создаваемую и разъединяющуюся в дальнейшем, родовую, племенную и т.д. организациями) и, прежде всего, в человеческом социуме признаков и особенностей квантовано-волновых проявлений изучаемых процессов, усиливающихся от объединения (своеобразного суммирования) мысленных человеческих устремлений во всеобщей выгоде части социума, обеспечивая и реализуя диктат другим особям с целью перераспределения выгоды; (4) в сборе и обработке достоверно доказанных научными методами статистическими данными, способствующими доказательству сходности и/или принципиальному различию статистических законов физических явлений в природе и космосе и живых проявлений земных популяций с позиций их выживания, деградации или прогрессирующего эволюционного развития (особенно относящиеся к социально-экономической организации человеческого социума); (4) в проведенных и проводимых экспериментах квалифицированными учёными, непрерывно и весьма успешно сочетающих доказательство при своих изучениях и экспериментах непосредственной связи живого и неживого мира Земли с особенностями проявления квантово-механических процессов.

В процессе нижеследующего изложения мы постарались и стараемся внимательно и весьма бережно относиться самым тщательным образом к встречающимся или перечисленным сообщениям, к сожалению, весьма малочисленным, чтобы продвинуться в избранном нами направлении. В ряде случаев нам приходится использовать многочисленные исследования, часть из которых основана на многих достаточно не проверенных и противоречивых фактах и знаниях. В этом и подобных случаях, мы все просчёты и недочёты в недостоверности относим к нашему не профессионализму и примем с благодарностью.

2. Временна'я история ориентации «пространства – времени» в человеческой психобиофизике

2.1. История земной эволюции нейробиологических систем (от способов передачи сигналов нервными клетками по нейронным каналам до мысленных устремлений организма Человека к выгоде)

Историк по призванию и профессионал в части критичного отношения к выполняемой работе, Борис Фёдорович Поршнев олицетворяет своими трудами и примером ту высоконравственную ауру, которая и должна непрестанно сопровождать учёного на пути его нелёгкой работе. Включив в историческую сущность принципы исторической объективности, Б.Ф. Поршнев смело и бескомпромиссно стал привлекать к изучающим в историческом плане событиях принципы таких наук как палеонтологии, физической экспериментальной достоверности, медицинских и биологических обобщений и многое другое. Рассматривая исторические принципы эволюции нейробиологических систем, Б.Ф. Поршнев отдал много сил на реальное привлечение принципов палеопсихологии к начальному этапу именно научного обобщения начал человеческой истории. В своём основном сочинении «О начале человеческой истории», дошедшем до нас в сравнительно завершённом виде, Б.Ф. Поршнев демонстрирует все положительные качества исторического исследователя нового типа. В частности, в самом начале Б. Ф. Поршнев указывает [7, С. 1 - 2]: «Эта книга является извлечением из более обширного сочинения, задуманного и подготавливаемого мною с середины 20-х годов. Мысленно я именовал его "Критика человеческой истории". Настоящая книга принадлежит к средней части указанного сочинения. Первая его часть путем "палеонтологического" анализа проблем истории, философии и социологии должна привести к выводу, что дальнейший уровень всей совокупности наук о людях будет зависеть от существенного сдвига в познании начала человеческой истории. Средняя часть, которая здесь частично представлена, содержит контуры этого сдвига. Последняя часть - восходящий просмотр развития человечества под углом зрения предлагаемого понимания начала. Но может статься, мне и не суждено будет завершить весь труд, а настоящая книга останется единственным его следом. Чтобы она носила характер независимого целого, ее открывает глава, по-другому мотивирующая широкую

теоретическую значимость темы. Речь пойдет в этой книге о великой теме философии и естествознания: о соотношении и генетическом переходе между биологическим и социальным. Или, в понимании старых философов, о характере и источниках связи в людях между телом и душой.

Иначе, о природе совершившегося преобразования между животным и человеком. Не это ли подразумевают под "загадкой человека"?

Загадка человека и состоит в загадке начала человеческой истории. Что началось? Почему и как началось? Когда началось? Последний вопрос лежит на поверхности, порождает споры в научной печати. Если говорить об узко хронологическом аспекте, налицо три ответа.

1. Люди и их специфическая, т. е. уже не чисто биологическая, история начались примерно полтора-два миллиона лет назад. Это было обусловлено появлением в конце третичной или начале четвертичной геологической эпохи видов прямоходящих высших приматов с головным мозгом поначалу еще эволюционно более близким к антропоиду, чем к современному человеку, но с рукой, способной производить орудия, пусть предельно элементарные, но свидетельствующие об основном комплексе человеческих социально-духовных качеств. Возникновение последних "скачок", даже "акт".

2. Люди - это вид *Homo sapiens*, сформировавшийся 40 - 35 тыс. лет тому назад, а окончательно 25 - 20 тыс. лет назад, и только такова максимальная длительность человеческой истории; что же касается предшествовавших полутора - двух миллионов лет развития предковых форм, то они могут быть полностью интерпретированы в понятиях естествознания. Переходный процесс становления человека занимает отрезок, начинающийся с поздних палеоантропов и включающий ранних неантропов.

3. Обе вышеуказанные грани отмечают начало и конец ("два скачка") процесса формирования человека из предшествовавшей животной формы.

Каждое из этих трех направлений претендует на единственно правильное понимание научно-философского метода. Каждое опирается на различного рода фактические данные.

Для полноты следует отметить и четвертую предлагаемую позицию: антропоиды (человекообразные обезьяны) обладают в зачатке свойствами, например "исследовательским поведением",

"орудийной деятельностью", которые позволяют противопоставить их вместе с людьми всему остальному животному царству, следовательно, перелом восходит к миоцену.

Решение спора должно исходить? прежде всего? от естественных наук. В силах они или бессильны с достаточной полнотой объяснить особенности жизнедеятельности высших приматов до Homo sapiens, как и объяснить его появление? Если в силах ничто не в праве их лимитировать. Великий философский принцип, перед которым, может быть, капитулировал бы дуализм и Декарта, и Канта, изложил И. П. Павлов: "Я не отрицаю психологии как познания внутреннего мира человека. Тем менее я склонен отрицать что-нибудь из глубочайших влечений человеческого духа. Здесь и сейчас я только отстаиваю и утверждаю абсолютные, непререкаемые права естественнонаучной мысли всюду и до тех пор, где и покуда она *может* проявлять свою мощь. А кто знает, где кончается эта возможность!" Эта книга и представляет собой смотр наличных и намечающихся мощностей естественнонаучного продвижения в тайну человеческого начала. ... Однако направляющий луч должна бросить на предмет не философия естествознания, а философия истории. В частности, категория историзма.

Когда-то история выглядела как рябь случайностей на поверхности недвижимого, неизменного в своих глубинах океана человеческой сущности. Историки эпохи Возрождения, как Гвиччардини или Макиавелли, да и историки эпохи Просвещения, включая Вольтера, усматривали мудрость в этом мнении: как будто бы все меняется в истории, включая не только события, но и нравы, состояния, быт, но люди-то с их характерами, желаниями, нуждами и страстями всегда остаются такими же. Что история есть развитие, было открыто только в конце XVIII начале XIX в. под пробуждающим действием Великой французской революции, было открыто Кондорсе в прямолинейной форме количественного материального прогресса, а великим идеалистом Гегелем в диалектической форме развития через отрицание друг друга последовательными необходимыми эпохами.

Изменения общества были вместе с тем изменениями людей, разумеется, не их анатомии, но их психики, которая социальна во всем, на всех своих уровнях. Подставляя себя со своей субъективностью на место субъектов прошлого форма антропоморфизма. Наиболее вопиюще это преступление ученого,

когда оно относится к древнейшим пластам истории к доистории. Историзм приводит к тезису: на заре истории человек по своим психическим характеристикам был не только не сходен с современным человеком, но и представлял его противоположность. Только если понимать дело так, между этими полюсами протягивается действительная, а не декларируемая словесно дорога развития. Раскрыть конкретнее биологическое и социальное содержание такого тезиса - задача некоторых глав лежащей перед читателем книги.

Социальное нельзя свести к биологическому. Социальное не из чего вывести, как из биологического.

В книге я предлагаю решение этой антиномии. Оно основано на идее инверсии. Последняя кратко может быть выражена так: некое качество (А/В) преобразуется в ходе развития в свою противоположность (В/А), здесь все не ново, но все ново. Однако надлежит представить себе не одну, а две инверсии, следующие одна за другой. Из них более поздняя та, о которой только что шла речь: последовательный историзм ведет к выводу, что в начале истории все в человеческой натуре было наоборот, чем сейчас (если отвлечься от того, что и сейчас мы влачим немало наследства древности): ход истории представлял собой перевертывание исходного состояния. А этому последнему предшествовала и к нему привела другая инверсия: "перевертывание" животной природы в такую, с какой люди начали историю. Следовательно, история вполне подпадает под формулу Фейербаха "выворачивание вывернутого".

Но данная книга *посвящена только началу истории*. Соответственно ее заявка философская и естественнонаучная состоит в установлении первой инверсии.

Но мы должны предвосхитить этот вывод, прежде чем приступить к делу. В гуманитарных науках, для того чтобы достигнуть объективной истины, надо относиться к объекту субъективно. Одно дело любить свою профессию, в нашем случае - доисторию, другое - восхищаться ископаемыми неандертальцами. В последнем случае прогноз один - ослепление. Перед исследователем доистории дилемма: либо искать радующие его симптомы явившегося в мир человеческого разума нашего разума, либо искать свидетельства того, что позади нас чем глубже, тем полнее царило то, от чего мы отделялись, отталкивались, становясь понемногу в ходе истории разумными людьми. В первом

случае неизбежен "акт" (со всеми вытекающими отсюда печальными для естествознания последствиями). Во втором можно достигнуть научного познания.

Меньше всего я приму упрек, что излагаемая теория сложна. Все то, что в книгах было написано о происхождении человека, особенно, когда дело доходит до психики, уже тем одним плохо, что недостаточно сложно. Привлекаемый обычно понятийный аппарат до крайности прост. И я приму только обратную критику: если мне покажут, что и моя попытка еще не намечает достаточно сложной исследовательской программы. О сложности я говорю тут в нескольких смыслах. Сложность изложения самое меньшее из затруднений. Сложно объективное строение предмета и сложно взаимоотношение совокупности используемых в исследовании нужных наук. У каждой из них свой гигантский аппарат, свой "язык" в узком и широком смысле. Я не выступаю здесь против специализации. Напротив, полнота знаний достигается бесконечным сокращением поля. Можно всю жизнь плодотворно трудиться над деталью. Но действует и обратный закон: необходим общий проект, общий чертеж, пусть затем в детальной разработке все в той или иной мере изменится.

Эта книга лишь каркас, остов. Но главы составляют целое. Именно конструкция целого поддерживает и закрепляет главы, иначе мне не хватило бы жизни и на любую одну из них. Каждая глава этой книги должна бы составить тему целой лаборатории, а каждая такая лаборатория контактировать еще со множеством специалистов. Но кто-то должен, сознавая всю ответственность общего чертежа новой конструкции, все же его предлагать. Иначе частные дисциплины при отставании общей схемы подобны разбежавшимся колесикам механизма, по инерции катящимся кто куда. Пришло время заново смонтировать их, в перспективе синтезировать комплексную науку о человеке, о людях.

Что касается начала человеческой истории, то некоторые частные дисциплины, в особенности палеоархеология и палеоантропология, полагают, что они и сейчас рассматривают предмет комплексно и всесторонне. Но именно в этом самообольщении и состоит беда. Б. Ф. Поршнев не претендует сказать ни одного собственного слова ни в морфологии и стратиграфии останков ископаемых предков человека, ни в морфологии и стратиграфии их каменных орудий или других находок. Но он идет своим самостоятельным путем там, где в

толковании их археологами и антропологами, помимо их сознания, кончается их действительная компетенция и воцаряется их уверенность в вакууме на месте смежных наук. Такое представление в известной мере отвечает действительной неразвитости не столько самих этих наук, сколько их приложений к плейстоценовому времени. Ни один зоолог не занялся всерьез экологией четвертичных предков людей, а ведь систематика, предлагаемая палеонтологами для окружавших этих предков животных видов, не может заменить экологии, биоценологии, этологии. Ни один психолог или нейрофизиолог не занялся со своей стороны филогенетическим аспектом своей науки, предпочитая выслушивать импровизации специалистов по совсем другой части: умеющих производить раскопки и систематизировать находки, но не умеющих поставить и самого простого опыта в физиологической или психологической лаборатории. Ни один квалифицированный социолог и философ не написал о биологической предыстории людей чего-либо, что не было бы индуцировано, в конечном счете, теми же палеоархеологами и палеоантропологами, которые сами нуждались бы в этих вопросах в научном руководстве.

Получается замкнутый круг. В концепциях и сочинениях археологов и антропологов, изучающих палеолитическое время, лишь меньшую половину занимают поля, где они профессионально компетентны, а большую половину поля, где они еще не сознают своей неправомочности. Это касается, с одной стороны, научной психологии, социологии, теоретической экономики, с другой современного уровня зоологической науки, базирующейся как на эволюционном учении как генетики, так и в биоценологии. Однако освещение ими этих обширных полей "чужой земли", которая лишь кажется им "ничьей землей", всеми принимается на веру и получает широкую апробацию и популярность.

Как это исторически сложилось? Антропологи сформировались как специализировавшиеся на человеке палеонтологи, морфологи, анатомы. Но в науке об антропогенезе приходится "попутно" трактовать вопросы, требующие совсем иной квалификации: социогенез, глоттогенез, палеопсихология, экономическая теория. Способ мышления этих наук, лежащих вне биологии, антропологам по характеру их подготовки далек. Прямо наоборот обстояло дело с формированием археологов, занимающихся палеолитом, однако результат весьма схожий.

Палеолитоведение, как составная часть археологии, приписано к гуманитарным наукам, представляется составной частью исторической науки. Эти специалисты с величайшим ужасом рассматривают надвигающуюся перспективу неизбежного перемещения их профессии в царство биологических наук. Они к этому не подготовлены. Правда, каждый из них знаком с геологией и фауной четвертичного периода, но исключительно в плане стратиграфии.

Все, подлежащее познанию в гигантском комплексе естественнонаучных дисциплин, касающихся становления человека, может быть поделено на три большие группы: а) морфология антропогенеза, б) экология, биоценология и этология антропогенеза, в) физиология высшей нервной деятельности и психология антропогенеза. Собственно говоря, научно разрабатывается только первая группа в целом, но костный материал в руках ученых все же редчайший.

Из второй группы исследуется лишь малый сектор: каменные (и из другого материала) изделия, остатки огня и жилищ, при полном игнорировании жизни природной среды, особенно животных. Но с третьей группой дело обстоит совсем плохо: тут перед нами почти нет действительной науки.

Многое придется проходить по целине. *В науке нет такого запретного соседнего или дальнего участка, где висела бы надпись: "Посторонним вход запрещен". Ученому дозволено все перепроверить, все испробовать, все продумать, не действительны ни барьеры дипломов, ни размежевание дисциплин. Запрещено ему только одно: быть не осведомленным о том, что сделано до него в том или ином вопросе, за который он взялся. Разумеется, никто не может обладать доскональной осведомленностью даже в одной специальности. Но от ученого требуется другое: хорошо знать границы своего знания. Это значит иметь достаточный минимум информации вне своей узкой специальности, чтобы знать, что вот того-то ты не знаешь. Это называется ориентированностью.*

Скромность не мешает дерзанию. Раз ты ясно видишь предел своего знания, а ход исследования требует шагнуть на "чужую землю", ты не будешь мнить, что она "ничья", а увеличишь коэффициент своей осведомленности. Тем самым увидишь дальнейшие ее рубежи и очертания того, что лежит за ними».

3. Введение в историю нейробиофизики

Цель нового издания знаменитой и ставшей классической в нейробиологии книги «От нейрона к мозгу» осталась той же, что и в первом издании, написанном 25 лет назад. В предисловии к этому справочному пособию, предназначенной для широкой популяризации медико-биологических знаний, цель декларирована как «... описать способы передачи сигналов нервными клетками, как сигналы анализируются и как на основе этой интеграции возникают высшие функции мозга. Книга предназначена читателю без специального образования, который интересуется принципами работы нервной системы». В новом 4-ом издании четыре известных нейробиолога в том же традиционно-ясном стиле описывают существующие факты, методические концепции и подходы, делая упор на экспериментальные данные, как классические, так и современные. Фактически, более чем на три четверти - это совершенно новая книга, так как бурный рост науки о мозге привёл к удивительным открытиям в последние десятилетия. ... Четко и ясно излагается не только каждая проблема, но и откуда она появилась, как связана с другими вопросами нейробиологии. Авторы не опускают спорные вопросы, чётко описывают альтернативные точки зрения и не стесняются сказать, что многие основные проблемы в настоящее время не решены.

Первое издание входит как рекомендованная литература практически во все курсы, касающиеся работы мозга, для студентов медицинских и биологических вузов России. Нет сомнения, что новое, полностью переработанное современное издание займет такое же место.

3.1. Сфера сакрального (магии и религии) и сфера мирского (научного) - две сферы созидательно-природного развития и становления земного человеческого социума

Выделение квантово-механической сущности человеческих устремлений к выгоде, как первозданного следствия к выживанию, требует для своего принципиально-научного обоснования реализацию двух проблем, изначально сформулированных И. Ньютоном как «математические начало»:

1. Для нормального, то есть не патологического, существования человеческому организму в индивидуальном плане требуется как для индивидуального, так и для социального

существования и развития пространственно-временная среда или условия, ограничивающие определённой величиной объёма единое пространство-время своего жизненного обитания, столь необходимого и достаточного для комфортной деятельности в создаваемой каждым индивидуумом сферы (Следуя Б. Малиновскому [8, С. 1-3]): «Нет обществ, какими бы примитивными они ни были, **без религии и магии**. Но тут же следует добавить, что нет и диких племен, люди которых были бы **начисто лишены научного мышления и элементов науки**, *хотя часто именно так о них судят*. В каждом примитивном обществе, пользующимся заслуживающим доверием и компетентными наблюдателями, **всегда обнаруживаются две четко различимые сферы**. *Сакральное и Мирское (Профанное), другими словами, сфера Магии и Религии и сфера Науки*».

2. Поскольку Человек представляет собой живое существо, то возникают дополнительные особенности, требующие рассмотрения биологического окружения в объёмах необходимого пространства – времени с учётом не только нормального, но и увеличенных параметров для патологических удовлетворений требуемых пространственно-временных объёмов. Эти требования столь необходимы как для выживания каждого человеческого индивидуума, так и для наблюдаемого прогрессирующего развития человечества как социума («большой семьи», рода, племени, сообщества, нации, расы и т.д.).

Следует далее оговорить, что рассматриваемые две проблемы (в начале отдельно, а далее и совместно) однозначно предполагают доказуемое путём повсеместно наблюдаемых фактов в условиях Земли, когда как животный, так и растительный мир Земли имеет повсеместно единообразие в своём клеточном построении, непосредственно влияющем на внутреннее строение, анатомию и физиологию как любого животного или растения Земли, так и каждого в отдельности существующего и проживающего социума.

Естественным образом приведенное единообразие кроется в непременно и недостаточно развитой теории возникновения жизни на планете Земля, которая, можно только предположить, является наиболее труднейшей проблемой, с которой нам также придётся частично соприкоснуться.

Возвращаясь к рассматриваемым двум проблемам и разбирая первую из них, мы должны изначально и сугубо искусственно, но

вполне логично и обоснованно выделить индивидуально из единого «пространства – времени» фактор (в принципе недозволённый) именно временного проявления изучаемых квантово-механических систем человеческих устремлений к выгоде, и далее рассматривать их сущность с последующим объединением последних. В таком случае мы получаем принципиально единую методологию изучения, выделяя из явно функционирующего здорового человеческого организма все признаки и особенности проявления квантовано-волнового дуализма, способствующего далее переходу к принципиальным особенностям природной обустроенности его социума.

Выделение из конструктивного построения коры головного мозга центральной нервной системы (ЦНС) сферы коры, непосредственно объединяющей и синхронизирующей все локальные временные отсчёты многочисленных индивидуальных ритмичек человеческого организма (дыхательной, сердечно-сосудистой, почечной, ассимиляции, диссимиляции, зрительно-ориентировочной, слуховой, потовыделения, вегетативной, нервной и множества других).

Поскольку рассматриваемые проблемы непременно находятся и поэтому рассматриваются на стыке весьма слабо стыкующихся объёмов научных знаний: с одной стороны - сферы квантовано-физико-химических знаний, а с другой - медико-биологических с существенным привнесением фармакологии, то возникают (и, прежде всего, у авторов данной статьи) жесточайшие и непреодолимые препятствия в стремлении представить излагаемый материал в направлении наилучшего понимания в части содержания текста. Единственное, что мы могли и успели предпринять - это найти доступной и высокопрофессиональной литературы из весьма отдалённой для экономистов, социологов и обществоведов сферы знаний, например, прекрасное американское издание [10], представленное российским изданием Едиториал УРСС (на русском языке; перевод с 4-го английского издания - 2003), и не менее известное издание книги – исследования А. Т. Уинфри [9], а также достаточно профессиональных издательств широких серий научно-популярной литературы российского издательства «Знание» и аналогичных, как в переводе, так и на русском языке.

4. Теория биологического временного отсчёта в условиях Земли как обоснование научных «начал» современной эволюционной человеческой истории

В некотором смысле жизнь состоит из случайности. Любое преднамеренное действие направляется замыслом, который производит отбор среди множества случайных возможностей, обходя одни и реализуя другие. Но результат неизбежно несет отпечаток всех тех случайностей, из которых он складывается.

Путь к созданию этого исследования связан со случайностью, согласно которой одно письмо было отправлено по почте в 1963 года. В то время у автора очередного исследования в сфере временных аномалий Артура Уинфри, автора выдающего труда «Время по биологическим часам», возникла потребность изучить в Корнеллском университете инженерную физику, рассчитывая на дальнейшую научную карьеру в области биологии. Поскольку для этого нужно было пройти летнюю лабораторную практику, было решено поработать в Лаборатории биологии моря в Вудс-Холе. Для этого потребовалась протекция шефа Тревора Кьюкендалла, у которого были друзья в Вудс-Холе. Но шеф имел в виду океаническую, а не биологическую лабораторию. Оба (шеф и Уинфри) не обратили внимания на возможную путаницу. В результате моё прошение было адресовано «Д-ру Дж. Б. Херси, Лаборатория биологии моря, Вудс-Хол, Массачусетс». И всё же письмо нашло адресата, когда тот был занят снаряжением исследовательского судна «Чейн» для международной геофизической экспедиции в Индийский океан. Он набирал команду. В качестве платы за несения вахты и обслуживание электроники гидролокатора я мог сыграть роль Чарлза Дарвина на «Бигле» - судового биолога «по недосмотру». ... Стояло лето. Морской локатор пищал, не умолкая день и ночь. Часто его звук возвращался очищенным и усиленным, отраженный таинственными словами, которые днём опускались на глубину, а ночью поднимались к поверхности, в то время как наш корабль скользил между волнами и ветром. За этими глубоководными облаками охотился Жак Ив Кусто на своём «ныряющем блюде», но повстречал лишь отдельных мелких рыбёшек. Вполне возможно, что плавательные пузыри рыб выступали в качестве резонаторов при возбуждении звуковыми волнами. Но в чём причина вертикальной миграции

этих глубинных звукорассеивающих слоёв? Из биологической книги, взятой в судовой библиотеке, я узнал о широко распространённом явлении, которое недавно окрестили «циркадианной ритмичностью». Быть может, колебания высоты рыбного слоя подчинялось каким-то внутренним циклам? Скорее всего, нет: рыбы просто избегали дневного света, уходя в глубину, возможно, в погоне за более мелкой добычей, которая предпочитает темноту. Однако по мере того, как я пытался решить эту загадку, после нескольких недель, проведенных в размышлениях о временных поясах, о навигации по полярным координатам, о сигналах локатора и звуковых колебаниях, я перешёл от мрака сомнений к лавине свободных ассоциаций. Размышления привели меня к популяциям осцилляторов, взаимной синхронизации и подстройке амплитуд и фаз внешними импульсами. В результате через пять лет появился манускрипт на четырёх сотнях страниц, задуманный как диссертация по экспериментальной биологии. Диссертацию, правда, признали негодной, многие её главы я переписал, и после пятилетних экспериментов с дрожжевыми клетками плодовыми мушками и последующих пяти лет экспериментов с грибами и колебательными химическими реакциями она вышла в свет в виде книги «геометрия биологического времени» (изд-во «Шпрингер», 1980). ... Как раз к этому времени была учреждена книжная серия «Библиотека Сайентифик Америкэн». Питер Ренц, старший редактор этой серии, предложил мне переделать слишком специальную монографию 1980 года во что-нибудь более доступное. Я ухватился за возможность приобщиться к кругу известных учёных, уже писавших для этой серии. В общих чертах книга была обдумана в течение недели, проведенной в На-Пали, на побережье гавайского острова Кауаи летом 1981 года. Начались следующие пять лет, за которые многое изменилось, в том числе - характер и содержание книги. ... Успехом этого предприятия я обязан Эндрю Кудлацику, моему терпеливому редактору последних лет, а также редактору серии Сюзн Морен. Процесс развития теории мне представляется состоящим, главным образом, из крушений и недоразумений. Тем не менее, процесс методичного улучшения в сенах лаборатории и в редакции «Библиотеки Сайентифик Америкэн» дал неплохой результат.

4.1. Исторический парадокс временного отсчёта, открытый Антонио Пигафетти (как временные зоны в земном пространстве – времени)

Исследование Артура Уинфри декларировано на выдающийся и известный исторический порядок, связанный с первым кругосветным путешествием Магеллана [9, С. 17-18]: «Летом 1522 года на якоре у Канарских островов стоит отважный маленький корабль. Это вернулась на родину экспедиция Фернана Магеллана, державшая курс всё время на запад и завершившая кругосветное плавание. Капитан давно похоронен в краю, дотоле неведомом европейцам. Лишения и беды унесли большую часть команды: из несколько сотен осталось всего 31 человек - все больные, преждевременно состарившиеся. Теплый береговой бриз тербит страницы бортового журнала, в котором Антонио Пигафетта на протяжении последних трёх лет делал ежедневные записи: «Для того, чтобы проверить, правильно ли мы вели счёт дней, мы поручили тем, кто отправлялся на берег, узнать день недели. Португальцы, живущие на острове, сообщили, что был четверг, - это повергло нас в изумление, ведь по нашему календарю была только среда. Мы не могли поверить, что ошиблись. Я сам был удивлен более других, поскольку всё время был в полном здравии и ежедневно, без исключения, записывал текущую дату».

Так в XVI веке европейцы впервые столкнулись с явлением, которое взволновало их не меньше, чем нас теперь интригует единое пространство - время в теории относительности. В конце концов пришли к пониманию того, что эта причуда времени - следствие перемещения в пространстве, так же как им пришлось примериться с тем, что примириться с тем, что если плыть всё время на запад, то возвратишься с Востока: теоретически это знал каждый, но лишь немногие оказались настолько подготовленными, чтобы принять это за повседневную реальность. ... С расширением мировой торговли парадокс исчезающего дня стал доставлять всё большие неудобство. Спустя более трёх столетий после возвращения Пигафетты молодой Чарлз Доджсон (в будущем Льюис Кэрроля, автор «Приключений Алисы в Стране чудес») предложил, как быть с этим парадоксом. Сын священника, он развлекал себя, родственников и друзей, выпуская периодический юмористический журнал под названием «Зонтик пастора». Примерно в 1850 году там появилось

следующее причудливое описание «парадокса Пигафетты» [Carrol L. (1971) *The Rectory Umbrella ubd Mirchmasch*. NY, Dover Publ., pp. 31-32].

«В 1525 г., через три года после возвращения в Европу, восстановив здоровье, Антонио Пигафетта сделал перевод записей судового журнала на французский язык и снабдил его собственными рисунками. Около половины земного шара постоянно освещено Солнцем. Вследствие вращения нашей планеты эта светлая полусфера скользит по Земле, последовательно накрывая разные её сегменты. ... Возьмём, например, утро вторника в Лондоне. Через час оно наступит на западе Англии. Если бы по всей Земле была бы суша, мы могли бы пройти по ней и отследить утро вторника вдоль параллели, пока через 24 часа не оказались бы снова в Лондоне. Но ведь мы знаем, что в Лондоне спустя 24 часа после утра вторника будет утро среды. Так где же день недели, обходя Землю, меняет своё имя? Где он утрачивает свою индивидуальность? ... На самом деле здесь нет загвоздки, поскольку бо'льшую часть своего кругосветного путешествия день недели совершает под водой, а что он делает в открытом море, никому не ведомо. К тому же на его пути сменяется такое множество языков, что совершенно безнадежно пытаться проследить за назначением. Но разве нельзя допустить, что одна суша и один язык охватывает планету непрерывным кольцом вдоль какой-то параллели? По-моему можно. В этом случае либо вообще не должно быть различия между последующими днями, а значит, неделями, месяцами, годами, так что следовало бы говорить: «Битва при Ватерлоо произошла сегодня, около двух миллионов часов назад», либо должна непременно существовать определённая линия, на которой будет происходить смена, так что один живущий вблизи этой линии человек проснётся утром и скажет: «Итак, настал вторник», а его сосед (через линию) в нескольких милях не знал, проснувшись спустя несколько минут, скажет: «Настала среда». Трудно вообразить, в какой кошмарной неразберихе постоянно жили бы эти несчастные, которых угораздило поселиться на злополучной линии. Каждое утро они ссорились бы из-за названия очередного дня недели. Я не вижу третьего варианта, разве что позволить каждому произвольно выбирать для себя день недели, но это было бы ещё хуже».

Итак, международная линия смены дат, которая была установлена в 1884 году с целью устранения источника всяческих неразберих, на сегодня существует (её постарались отодвинуть возможно дальше от Гринвичского меридиана). Астронавты, облетающие вокруг Земли за 90 минут, являют нам парадокс Пигафетты в крайней своей форме. Если бы астронавту,

летящему с запада на восток, приходилось подстраивать свои наручные часы каждые 4 минуты, по мере пересечения очередной временно́й зоны, он завершил бы свои сутки за 90 минут, замкнув круг от Гавайев до Гавайев. Однако, пересекая эту линию посередине Тихого океана, он, образно говоря, прыгает на 24 часа назад, во «вчера», и, тем не менее, вновь оказывается над Гонолулу спустя 90 минут **с е г о д н я**, а не вчера. Каждый новый день недели начинается по всей длине линии смены дат, когда она проходит через полночь. С международной линии смены дат начинает расширяться полумесяцем «область завтра», она постепенно захватывает восточное полушарие, потом западное, и так обегает всю Землю. Когда линия смены дат проходит через полночь, она начинает новый день. Так что граждане Тафахи, одного из островов Тонга, одними из первых на Западе возвращаются к трудовым будням после очередного уик-энда. Между тем их соседи, живущие в 150 милях к востоку на острове Вавайи (Западное Самоа), в тот же самый момент радуются воскресному утру - ситуация, в точности повторяющая описанную Льюисом Кэрроллом.

Благодаря изобретению международной линии смены дат европейцы смирились с тем, что Земля представляет собой вращающийся шар. На первое время просто умозрительного примирения было достаточно, но позднее выяснилось, что этот факт имеет и физиологические последствия, а с ними дело обстоит не так просто. Пигафетте не довелось стать первооткрывателем. В конце своего путешествия он обнаружил, что отстал от всей Европы ровно на один день. В то время для него не было известно иного спасения, кроме второго кругосветного плавания в противоположном направлении. Возможно, пропаша дня овладела разумом Пигафетты, но не повлияла на его тело: пока неизвестно каких-либо физиологических последствий такого медленного, постепенного сдвига во времени. Организм Пигафетты работал нормально, в соответствии с местным временем, хотя его бортовой журнал и показал ошибочную дату.

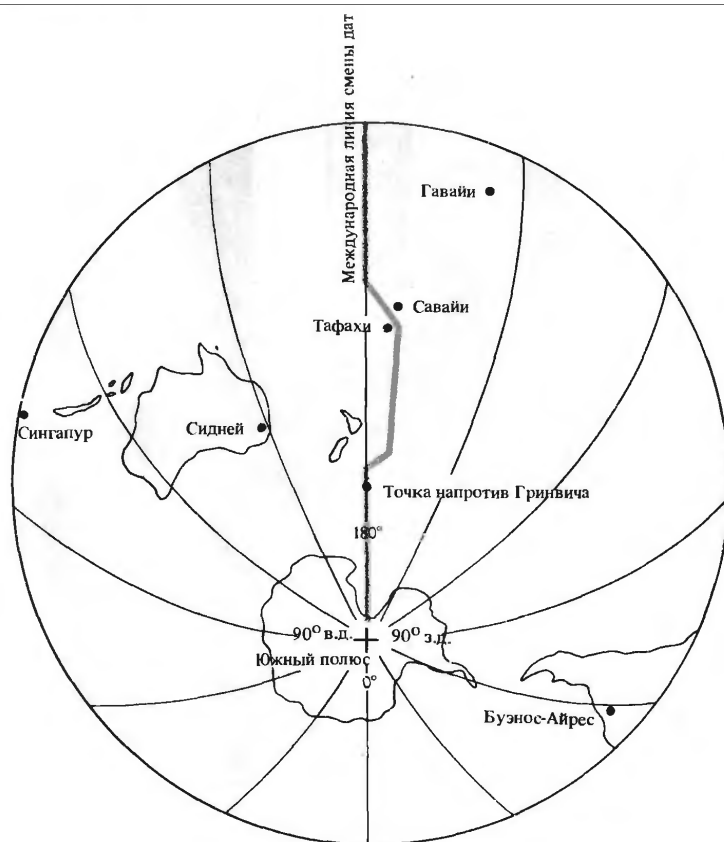


Рис. 1.1. Жители острова Тафахи и Савайи ежедневно сталкиваются с парадоксом, который жители Гринвича «отодвинули» от себя как можно дальше

Первый, кому удалось ощутить эффект сдвига временной зоны, был Вили Пост, который спустя 400 лет после Пигафетты, в 1931 году, облетел вокруг света в восточном направлении за 8 дней. Выяснилось, что организм не может приспособиться к смене часовых поясов, если она происходит быстрее, чем за 2 часа в сутки; получается, будто в то время, как наша «оболочка» путешествует с любой скоростью, передвижение «внутренностей» ограничено скоростью 100 миль в час. Перелетая через часовые пояса гораздо быстрее, Пост открыл у себя внутренние часы. Он заметил, что смещение временных зон отрицательно влияет на его лётные качества, и пытался сопротивляться этому. Он был первым, кто испытал на себе «перепад времени» (от англ. Jet lag. - Примеч. перевод.), странное ощущение, знакомое

«путешественникам во времени», будто внутренние органы разбросаны по разным часовым поясам, тогда как пустая оболочка кожи мчится далеко впереди, в одиночестве, в будущее, будь то завтра или вчера по местному времени. ... У Поста были часы, или, можно сказать, он сам был своеобразными часами, потому что вырос на нашей планете. Наша планета вращается. Мы все - плоды эволюции, которая шла на вращающейся планете с тех давних пор, когда в теплых археозойских морях молекулы собирались в гены, а гены дали начало организмам. На протяжении трёх миллиардов лет жизнь на Земле развивалась и приспосабливалась, передавая информацию от клетки к клетке, от поколения к поколению непрерывно и бесконечно. Мы, как и остальные живые организмы, несем в себе все изменения, накопленные в этом долгом процессе развития. Все это время мы видели, как небо вновь и вновь светлеет и темнеет из-за неустанного вращения планеты; триллион циклов чередования света и темноты, тепла и холода, колебаний без перебоев, глубоко затрагивающие химические основы нашей жизни. Мы хорошо приспособлены к вездесущей череде восходов и закатов, к этому неизменному свойству нашей вращающейся планеты. ... Сколько это - триллион циклов? Достаточно много, не так ли? Право, не удивительно, что мы привыкли к ним, достигли глубокой гармонии с этой неумолкающей мелодией. Не удивительно и то, что, покинув родную планету и рискуя отправиться в межзвездное странствование, мы сохраним в себе ту же мелодию родины. В безднах космоса каждый встречный сразу узнает, откуда мы родом, - не только по углероду и воде в составе нашего тела, не только по цветовому спектру нашего зрения, но и по околосуточному ритму всей нашей жизнедеятельности.

4.2. Однозначная природная синхронизация в возникшей биологической человеческой ритмике с параметрами вращения Земли

Физиологическое время, так же как и местное время на вращающейся планете, имеет циклический характер. Для любых часов, внешних или внутренних, подстройка (или сдвиг) на один или несколько циклов не даёт заметного эффекта. Однако сдвиг биологических часов на часть цикла приводит к ощутимым физиологическим последствиям, как показывает феномен перепада времени при трансмеридианных перелётах. Такое

смещение внутри цикла называется сдвигом фазы, то есть положения повторяющегося процесса в его собственном цикле (например, фазы Луны).

Помимо эффекта перепада времени, открытого лишь недавно в связи с трансмеридианными перелётами, существует постоянная необходимость подстраивать фазу биологических часов из-за небольшого расхождения между собственным периодом этих часов и периодом вращения Земли. Несоответствие этих периодов на час или около того обычно несомненно для многих биологических видов, имеющих достаточно точные внутренние часы. У человека, например, период часов близок к 25-ти часам. Отклонение на час составляет 4% суток - очевидно, это вполне допустимо. Из-за близости периода к земным суткам биологические часы этого класса были названы *циркадианными* (от латин. *circa* - около, приблизительно и *dies* - день, сутки).

Поверить в то, что организмы, живущие на нашей вращающейся планете, имеют внутренние часы, нетрудно и внешние ситуации развивающихся пассажироперелётов авиатранспортом этому поспособствовали. Ситуация явилась, несомненно, одной из причин столь широкого распространения псевдонаучной теории трёх биоритмов, ставшей не только популярной даже в достаточно образованных кругах, но и среди школьников, студентов и даже невежественной публики, всегда склоняющейся к гаданиям и желательным жизненным прогнозам, тем более, что развивающаяся компьютерная грамотность и дешевизна заполнившийся рынок дешевой программной продукцией этому способствовали. «Основу, так называемой теории, - указывает А. Уинфри [С.], - составляет утверждение, будто всем нам присущи циклы, подобные женскому менструальному циклу, но гораздо более точные: якобы физические способности прибывают и убывают каждые 23 суток, эмоциональные состояния меняются с периодом 28 суток, а интеллектуальная работоспособность подчиняется более слабому 33-суточному циклу. ... Эти три периода одинаковы для любого человека, независимо от возраста, пола и состояния здоровья. Каждый период точно равен целому числу суток, как будто какой-то внутренний механизм отсчитывает дни и ночи. В противном случае теория была бы бессмысленной априори: точное предсказание двойных и тройных совпадений на протяжении

долгой жизни человека (в зависимости от индивидуальности, превратностей судьбы, состояния здоровья, переездов и т.д.) стало бы совершенно невозможным, если бы периоды были числами вроде $28,02 \pm 0,04$ суток, а не ровно 28 «тиканий» солнечных часов. Во всяком случае, эти гипотетические циклы начинаются в день рождения - неважно, нормальные были роды или кесарево сечение, продолжался процесс родов далеко за полночь, или они прошли сразу. По-видимому, при расчётах, проводимых относительно дня рождения, следует делать поправку на столько раз, сколько человек за свою жизнь пересекал линию смены дат. Те, кто пропустил много дней, пока исследовал пещеры, жил за Полярным кругом или плавал на подводной лодке, тоже, наверное, нуждается в соответствующей поправке к своему дню рождения. Вот только трудно сказать, что следует делать в случае переезда в другой часовой пояс. ... Полагают, что дни, когда два или три из этих ритмов проходят через средний уровень (на подъёме или на спаде), следует быть особенно осторожным: вы более подвержены несчастным случаям.

Дни, когда два цикла находятся ниже своих средних уровней или когда один в максимуме, а другой в минимуме, тоже считаются опасными. Последовательность таких дней, начиная с рождения, совершенно одинакова для каждого человека. Основная физическая/эмоциональная (мужская/женская) часть триады повторяется ровно через 644 дня. С учётом 33-суточного интеллектуального цикла вся последовательность критических дней снова повторяется в возрасте 58,2 года.

Теория трёх циклов была широко разрекламирована и стала приносить коммерческий успех задолго до того, как кто-либо попробовал её проверить. Истоки этой «научной идеи» восходят к концу XIX века, к Вильгельму Флиссу, берлинскому хирургу - отоларингологу, автору монографии с типично немецким названием: «Взаимосвязи между носом и женскими половыми органами». Вскоре идею подхватил (злобно оспаривая первенство) психолог Венского университета Герман Свобода. Флисс со Свободой придумали 23-суточный («мужской») цикл физической потенции и 28-суточный («женский») цикл эмоционального состояния (не совпадающий с более реальным, но менее точным менструальным циклом). Менее важный 33-суточный «интеллектуальный» цикл был изобретён в 1920-х годах

Альфредом Телчером, инженером из Инсбрука. Интерес к «теории трёх биоритмов» возродился в США в 30-х годах, но не пережил вторую мировую войну. Лишь немногие из ныне живущих читали такой авторитетный источник, как монографию Телчера «Ритмы жизни: основы точной биологии», опубликованную в 1906 году. Мартин Гарднер, автор книги «Фантазии и заблуждения во имя науки», сделал обзор работ Флисса для рубрики «математические игры» в журнале «Сайентифик Америкэн» (июльский выпуск 1966 года), где разгромил их как чистый вымысел и абсурд, пыльные «шедевры тевтонского сумасбродства». Однако Джордж Томмен подошёл к идее более конструктивно и реставрировал её в США. Его книги «ваш ли день сегодня?» (1964) и «Биоритмы: ваш ли день сегодня?» (1969) много раз переиздавались и поэтому перерабатывались. Томмен стал президентом фирмы, продающей альбомы схем и калькуляторы биоритмов легковёрным простакам. Каждый наверняка видел рекламу «компьютерной» службы по расчёту биоритмов. Калькуляторы биоритмов фирмы Касио часто можно увидеть в руках у прилично одетой публики в аэропортах и офисах. ... Идея явно привлекательна и имеет своих искренних приверженцев. К сожалению, их аргументы в поддержку теории, большей частью анекдотические или основанные на некорректных статистических исследованиях и неопубликованных данных, не выдерживают строгой проверки. Тем не менее, человек настойчивый и непредвзятый, возможно, и подумает, что теория трёх биоритмов может в принципе оказаться справедливой: ведь порой важные открытия были сделаны на основе интуиции или народной мудрости задолго до их формального подтверждения.

«Сказка — ложь, да в ней намёк — добрым молодцам урок!» - гласит русская народная пословица.

В то же время, организации, отвечающие за предупреждение несчастных случаев на производстве (в авиации, вооружённых силах и др.) сочли оправданным провести строгую проверку теории. В 70-х годах было опубликовано несколько независимых исследований, в которых около 40 000 тщательно документированных несчастных случаев и самоубийств были сопоставлены с предсказаниями теории трёх биоритмов по расчётам относительно дня рождения. Никакой коррекции не было найдено [Winstead D. K., Schwartz B.D., Bertrand W.E. (1981)]

“Biorhythms: Fact or Superstition?” Amer. J. of Psychiatry, 138(9): 1188-1192.; Kripke D. F., Yelverton H., Kripke Z. (1979) “Biorhythms is Bio-non-sense”. American Biology Teacher, 41:18-109.; Shaffer J.W., Schmidt C.W., Zlotowitz H.I. et al. (1978) “Biorhythms and Highway Crashes: Are They Related?” Archives of Gen. Psychiatry, 35:41-46.; Wolcott J.H., McMeekin R.R., Burgin R.E. et al. (1977) “Correlation of Occurrence of Aircraft Accidents with Biorhythmic Criticality and Cycle Phase in U.S. Air Force, U.S. Army, and Civil Aviation Pilots”. Aviat, Space and Envir. Vtd., 48:976-983.; Klein K.E., Wegmann H.M. (1979) “Circadian Rhythms of Human Performance and Resistance: Operational Aspects”. NATO - AGARD publication AG – 105.; Holley D. C., Winget C. m., DeRoshia C.M. (1981) “Effects of Circadian Rhythm Phase Alteration on Physiological and Psychological Variables: Implications to Pilot performance”. NASA Technical Memorandum 81277.].

Авторы одной из работ заключили, что «у каждого человека бывают хорошие и плохие дни. Однако их невозможно представить с помощью теории трёх биоритмов». Люди испытывают трудности в предсказанные дни, только если их заранее подготовят к этому».

Час по сравнению с сутками кажется незначительным, но, как и для разницы в скоростях автомобилях на автогонках, эффект разности периодов быстро накапливается. Одни гонщики отстают, другие уходят вперед, даже на несколько кругов. Но живые организмы не участвуют в гонках - напротив, для них важна синхронность и, чтобы её поддерживать, нужно систематически вводить поправку. Если бы фазу убегающих или отстающих часов нельзя было сдвинуть, то, чтобы оставаться синхронными с окружающей средой, они должны были всё время двигаться (для компенсации одного часа в сутки на экваторе нужна скорость 40 миль в час). Если бы часы были абсолютно точными и фаза неуправляемой, то их владелец был бы навсегда прикован к тому часовому поясу, где часы были изготовлены, к временной зоне своего рождения или даже рождения своей матери и её матери! Более того, эти идеальные биологические часы должны были быть невосприимчивыми к любому фактору, сдвигающему фазу. Если бы такие часы при охлаждении замедляли ход или реагировали на удары, останавливались при замене батареек либо просто уходили на секунду в сутки, они стали бы бесполезными. Такие часы не нужны никому, в том

числе самой Природы. ... Не имея возможности подстроить фазу своих 25-ти внутренних часов - а эту способность, видимо, утратили отдельные люди, в том числе многие слепые, - их владельцы, оставаясь на месте, будут смещаться во времени и утрачивать согласованность с окружающим 24-часовым миром. Если улучшить соответствие собственного периода часов внешнему периоду, это не снимет проблемы, но лишь замедлит неизбежный дрейф, удлинит период процесса утраты и восстановления синхронности. При отклонении всего на 1 минуту в сутки «невозмутимые» часы будут дрейфовать, повторяя тот же цикл и достигая синхронности каждые 1440 дней. Для того чтобы поддержать синхронность наших внутренних часов с вращением Земли, требуется нечто большее, чем близкое соответствие двух периодов; требуется какой-то сигнал, внешний такт, который ежедневно подстраивал бы фазу наших часов к местному времени.

Эта способность к подстройке, сдвигу фазы, составляет основу целесообразности любых биологических часов. Подстраиваясь по сигналу времени, часы удерживают «начинку» нашего тела в нужной временной зоне, в фазе с местным временем, обеспечивает необходимую поправку в случае путешествия на запад или восток, и компенсируют различие между своим собственным периодом и периодом вращения Земли. ... Но что представляет собой сигнал времени? В отношении человека мало что можно сказать с уверенностью. Но для любого другого из обследованных организмов ответ ясен и даже может быть предсказан заранее. Сигнал времени должен быть жестко связан с вращением планеты, ежедневно достаточно точно повторяться и не оставлять места для ошибки.

Неплохо было бы выбрать для этого свет, если его воспринимать с такой чувствительностью, чтобы никакая облачность не помешала заметить час рассвета. Действительно, у большинства биологических видов внутренние часы более чувствительны к свету как сигналу времени, чем к любому другому фактору. Постоянное освещение с интенсивностью лунного света оказывается достаточным, чтобы остановить ход циркадианных часов у плодовой мушки и у грибов в лаборатории. У млекопитающих часы менее чувствительны, у человека - ещё меньше, но практически для всех биологических видов посмотреть на свет - лучший способ узнать, который час.

Существенным научно-практическим фактором является подстройка фазы циркадианных часов данного биологического вида. Разговор об этих часах неизбежно сводится к обсуждению динамических систем: химических колебаний, уравнений, описывающих неустойчивые состояния равновесия и геометрии циклов в многомерном пространстве состояний. Однако для того, чтобы понять работу часов нашего тела, не обязательно изучать многомерную динамику. Те же процессы, что управляют нашими суточными ритмами, можно увидеть в деятельности отдельных клеток, и большая часть того, что достоверно известно и что является поистине универсальным для всех биологических часов, касается лишь соотношения, согласования процессов во времени. Соответствующие геометрические принципы лежат на поверхности Земли.

4.2.1. Природно-проявляемая дискретность между временны'ми зонами

Часы не слишком хороши, если вы не имеете возможности их подстраивать. Некорректируемые биологические часы были бы совершенно бесполезны, если бы их период не был в точности равен периоду вращения Земли. И всё же, даже если бы часы были устойчивы к температурным подскокам в случае лихорадки, холодной или жаркой погоды, не реагировали бы на гормональные и эмоциональные расстройства, некоторые различия между внутренним и внешним периодами было бы неизбежно. Предположим, что это различие мало и составляет всего 1 минуту в сутки. Ещё через два года вы снова попадёте в такт с окружающим миром, а ещё спустя два года опять станете ночными. Если бы ваши часы были в 10 раз, точнее, этот четырёхлетний цикл превратился бы в сорокалетний, но всё равно половину времени вы вели бы ночной образ жизни. В этом случае единственный способ сохранить свою форму - стать всемирным бродягой, достаточно быстро кочуя из одной временно'й зоны в другую, так чтобы завершить кругосветное путешествие в четыре года (или за сорок лет). **Очевидно, для поддержания синхронности недостаточно просто близости периодов.** Для этого *нужен ритмический сигнал, механизм ежедневного согласования и подстройки.* Основа целесообразности особых биологических часов состоит именно в такой подстройке фазы, в способности по сигналу перепрыгнуть из одной временно'й зоны

в другую и, таким образом, сохранить правильную фазу, не перемещаясь в пространстве, несмотря на неизбежное несовпадение периодов.

Этот процесс называется захватыванием ритма. *Один ритм может быть захвачен другим ритмом с иным периодом посредством регулярно повторяющегося сигнала, подобно тому, как танцора захватывает ритм музыки.*

Ритмы цветения и плодоношения многих деревьев захвачены сезонными циклами. Так же обстоит дело с ростом и сбрасыванием рогов у северного оленя. Для циркадианных ритмов обычным, естественным сигналом времени является дневной свет. Под воздействием света внутренние часы немного отстают или, наоборот, уходят вперед. Существуют и другие способы настройки биологических часов, но подавляющее большинство живых существ приспособилось к тому событию, которое надежнее всего повторяется каждый день, - к чередованию света и темноты - и выработали наибольшую чувствительность своих циркадианных часов именно к этому фактору.

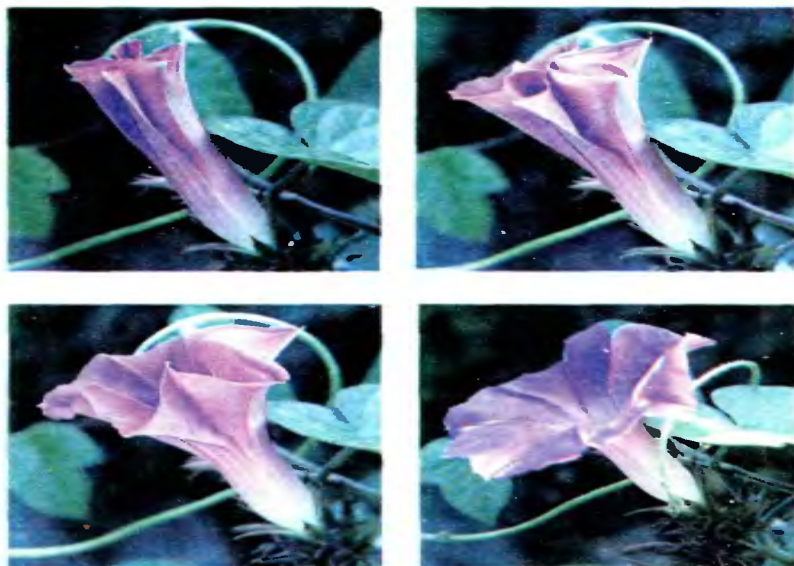


Рис. 1.2. Цветение вьюнка ипомеи (англ. название - утреннее сияние), как и многих других растений, управляется циркадианными часами. На этих снимках, сделанных последовательно через каждые 4 часа, цветок приветствует своё первое утро.

Общая закономерность - ведущая роль света как сигнала времени - оспаривается только в отношении человека, частично потому, что люди, как и большинство других организмов, иногда в отсутствие регулярного цикла освещения используют для ориентации во времени другие органы чувств. Но главная причина, заставившая усомниться в роли света для человека, состояла в том, что «дикий свет», использующийся в первых лабораторных экспериментах по изучению изоляции от времени, оказался не столь эффективным для захватывания циркадианных ритмов человека по сравнению со светом такой же интенсивности для ритмов других животных. Стоит ли из этого заключить, что часы человека уникально безразличны к действию света? Отнюдь, скорее это говорит о том, что комнатный свет слишком слаб для биологических часов человека, чтобы приравнять его к дневному.

Есть веские основания полагать, что ведущие циркадианные часы у человека находятся в мозге и прямо связаны с глазами и эпифизом (пищевидной железой). Альфред Леви с коллегами из Национального института здоровья в Бетесде установили, что свет подавляет секрецию мелатонина в эпифизе у человека, как и у других млекопитающих, но для горожан нужно на удивление много света, больше, чем бывает в помещении: для эпифиза человека комнатный (электрический) свет - всё равно, что ночь. Однако даже рассеянный свет с улицы сразу подавляет секрецию мелатонина. Этот гормон головного мозга имеет прямое отношение ко сну и к циркадианным часам. Например, у грызунов ежедневные инъекции мелатонина могут захватить и синхронизировать часы. Если окажется, что у человека мелатонин опосредует сдвиг фазы циркадианных часов, то данные Люи будут представлять интерес для антропологов, специалистов по дизайну, для тех, кто работает в разные смены и совершает трансмеридианные перелёты. Пока лекарство для сдвига фазы будет создано и получит одобрение Минздрава, для путешественников приятным средством может быть пребывание на солнце. Разумеется, солнечный свет не менее важен и для тех, кто никуда не ездит, но нуждается в ежедневной синхронизации своих внутренних ритмов. Неудача такой синхронизации может привести к сонливости в дневное время и бессоннице ночью - достаточно распространенным расстройствам сна. В этой связи

могут представлять интерес данные Даниеля Крипке с соавторами, которые исследовали количества и распределение во времени света, попадающего на среднего нормального молодого человека в течение среднего дня. Оказалось, что даже на юге солнечной Калифорнии количество света поразительно мало и распределено столь нерегулярно, что остаётся лишь диву дивиться, каким образом современному человеку удастся (и удастся ли?) поддерживать свои циркадианные ритмы в должном порядке.

4.2.2. Часовой отсчёт циркадианной ритмики в анатомическом построении Человека

Спонтанные циркадианные ритмы обнаружены едва ли не у каждого вида живых существ. Возможное исключение составляют лишь обитатели океанских глубин и подземных пещер, а также прокариоты (бактерии и сине-зеленые водоросли, клетки которых не имеют оформленного ядра и митохондрий). Циркадианные колебания обычно наблюдаются у более высокоорганизованных одноклеточных организмов и в изолированных тканях многоклеточных организмов. Тем не менее, и у позвоночных, и у беспозвоночных животных часть нервной системы обычно играет роль циркадианного ритмоводителя для всех организмов.

Мишель Минакер с сотрудниками показал, что у некоторых птиц (не у всех) эту функцию выполняет эпифиз, ритмично выделяющий в мозге гормон мелатонин. Деятельность эпифиза регулируется светом, проникающим сквозь теменную часть черепа. У воробья даже удаётся сдвинуть фазу циркадианного ритма, пересадив ему эпифиз птицы, живущей в иной временно́й зоне.

У грызунов эпифиз выделяет мелатонин тоже ритмично, но под контролем двух скоплений нейросекреторных клеток - супрахиазмальных ядер, расположенных слева и справа в гипоталамусе, над перекрестием зрительного нерва. Эти парные часы получают информацию о свете и темноте глаз. Ежедневные порции мелатонина в свою очередь синхронизируют циркадианные колебания. У обезьян подобную роль играют супрахиазмальные ядра. Люди - пациенты с травмами в этой области гипоталамуса - страдают расстройством ритма, что позволяет предполагать сходную роль супрахиазмальных ядер и у человека. Фазу ритмов этих ядер можно сдвинуть светом через

зрение, электрическим раздражителем, инъекцией в мозг аналога нейромедиаторов, вызывающих нормальные разряды нейронов, а также мелатонином. По крайней мере, у грызунов удаление эпифиза позволяет супрахиазмным ядрам быстрее приспособиться к новым временным зонам. Быть может, панацеей от десинхроноза, вызываемого трансмеридианным перелётом, окажется какой-нибудь препарат, подавляющий функцию эпифиза на то время, пока мы приспособляемся к чужому нам распорядку дня.

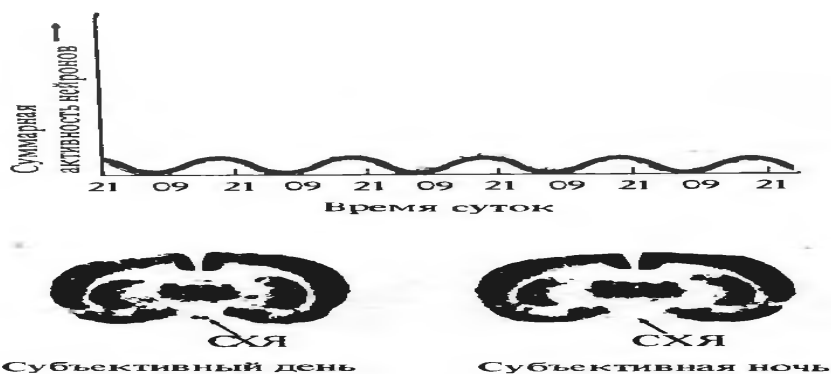


Рис. 1.3. *Вверху*: График суммарной нейронной активности изолированного ядра (СХЯ) у крысы в условиях постоянной темноты. Биоэлектрическая активность совершает более 10 колебаний с циркадианным периодом 24 часа 19 минут. *Внизу*: разрезы через мозг крысы, окрашенные радиоактивной «меткой», которая позволяет выявить метаболически активные участки. На мозге, зафиксированном в фазе повышенной нейронной активности (*слева*), видна метаболическая активность СХЯ. *Справа внизу*: мозг зафиксирован в пассивной фазе – никакой активности не видно.

Секреция эпифизом мелатонина стимулируется психомиметиками - такими препаратами, как ЛСД, мескалин и кокаин, - и подавляется препаратами, используемыми для лечения психозов. Недавно выяснилось, что бензодиазепин, широко применяемый антидепрессант, подстраивает фазу циркадианных часов у грызунов, возможно, действуя на нейромедиаторы в супрахиазмных ядрах гипоталамуса. Это указывает на некоторую связь между психическими заболеваниями и расстройствами циркадианных ритмов, особенно между депрессией и нарушением сна.

Любопытно, что человеку для подавления секреции мелатонина требуется гораздо больше света, чем другим млекопитающим. Интересно, разделяют ли домашние собаки со своими хозяевами эту странную нечувствительность к свету? Быть может, это последствие комнатного освещения в ночное время на протяжении жизни тысяч поколений? Если бы циркадианные ритмы человека реагировали на такое тусклое освещение (что, кстати, наблюдается у лабораторных грызунов), они должны были бы быть в постоянном разладе, и люди, помимо других проблем, постоянно испытывали бы дополнительный стресс.



Рис. 1.4. Предки этой пещерной саламандры, видимо, не находили никакой пользы в зрении, так что их потомки, глаза которых становились всё более рудиментарными, от этого ни в чем не проиграли. Быть может, они также утратили и врожденную циркадианную ритмичность в потоке случайных мутаций на протяжении многих поколений, живших в условиях изоляции от времени?

Индивидуумы, менее чувствительные к свету, могли меньше страдать от этого, их репродуктивная система в меньшей степени была бы подвержена стрессу, стало быть, они имели бы успех при размножении. Что, если человек и его домашние животные испытывали давление естественного отбора на нечувствительность к тусклому свету? И если так, то значительно большая чувствительность могла сохраниться у людей, живущих доныне в каменном веке: у тасадеев с филиппинского острова Минданао, у маори и у жителей Огненной Земли, предки которых меньше подвергались действию ночного освещения - гипотетического нарушителя циркадианных ритмов. Будет ли эта врождённая, генетически наследуемая чувствительность

4.2.3. Экспериментальные исследования, направленные на разработку методики «подстройки» (синхронизации) сдвига фазы

Если синхронность циркадианных ритмов *действительно* поддерживается путём ежедневной экспозиции при дневном освещении, то интересно, каким образом это достигается? И что дает исследование этого процесса для понимания природы внутренних часов (имеются в виду биоритмы в живом организме)?

Можно поставить несложный опыт (на уровне школьного) с фоточувствительным организмом, циклический ритм которого остаётся четким и устойчивым, если нет никаких сигналов времени. Удобный биологический объект для этого - комар. Как и большинство животных, комары обладают выраженным циркадианным ритмом активности – покоя, сохраняющимся даже в замкнутом помещении при постоянной темноте и неизменной температуре - в этом случае его период составляет около 23-х часов. В таких условиях изоляции от времени активность комара регистрируется по звуку его полёта. Специальные приборы позволяют подсчитать за каждый час число минутных интервалов, когда слышался занудный писк. В камере с комарами этот писк постоянно нарастает и перед рассветом достигает крещендо, перехода в тонкий протяжный вой, затем смолкает - и вновь усиливается перед закатом (или, точнее говоря, когда комары чувствуют приближение утренних или вечерних сумерек). У девственных самок кровососущего комара *Cult pipiens quinquefaciatus*, которыми занимался Эрик Петерсон [Peterson E.L. (1980) a Limit Cycle Interpretation of a *Sosquito* Circadian Oscillator. *J. of Theoretical Biol.*, 84:281-310.], более четко выражен вечерний пик летной активности, и именно он выбран за нуль фазы в циркадианном цикле насекомого.

Что может быть сигналом времени для комара? Чтобы не запутывать эксперимент, сигнал следует давать один раз в течение определённого промежутка времени - либо миг (если достаточно), либо несколько слов, либо даже несколько дней (если необходимо). Петерсон использовал белый свет, по интенсивности соизмеримый с естественным дневным. Комары находились в постоянной темноте, и только один раз за весь

эксперимент был дан яркий свет. В разных камерах этот световой импульс приходился на разную фазу циркадианного цикла, и в каждой камере наблюдали, что ритм активности комаров возобновлялся, но с подстроенной фазой. На нижнем рис. НН показан ритм до воздействия стимула, а также его экстраполяция, как если бы никакого воздействия не было (это можно наблюдать на самом деле, оставив одну камеру в качестве контроля без стимуляции). На верхнем рисунке показана типичная картина ритма после воздействия - на сером фоне, как и внизу, изображена экстраполяция. Лишь красные пики представляют ход действительного эксперимента: слева внизу - до воздействия, которое произошло в определённой фазе цикла, обозначенной как «старая фаза», и справа - где ритм возобновился в момент окончания действия стимула с фазы, обозначенной как «новая фаза».

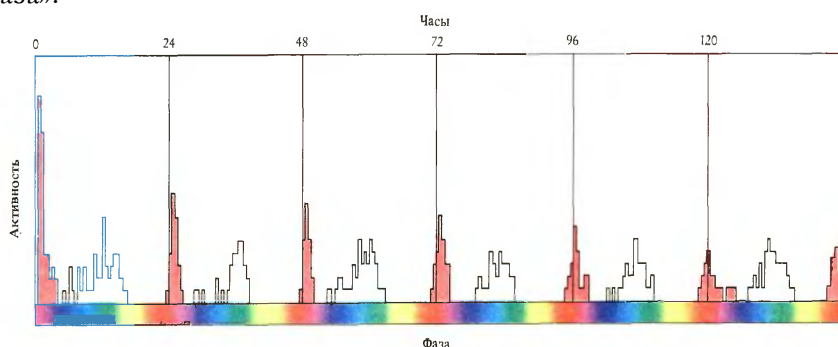


Рис. 1.5. В условиях естественного 24-часового цикла света-темноты комар активен на рассвете и закате. В лаборатории в условии изоляции от времени этот двухпиковый профиль сохраняется с периодом примерно 24 часа. На рисунке показана групповая активность 24 девственных самок комаров. Вечерний пик активности выделен красным.

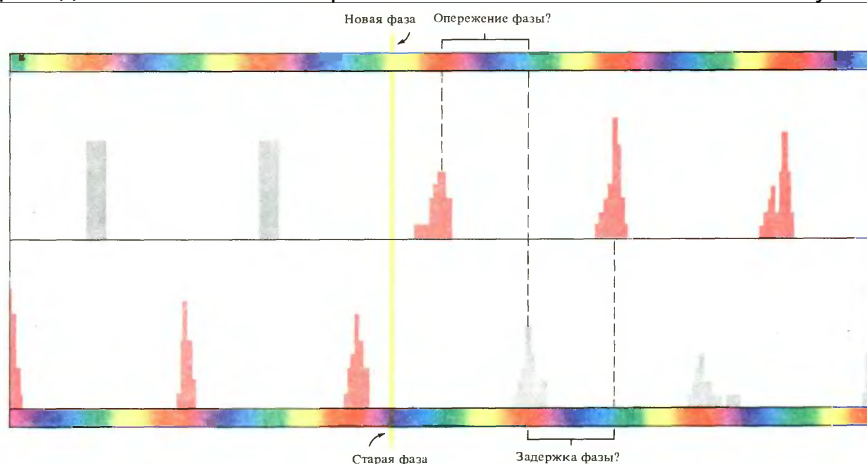


Рис. 1.6. Влияние светового импульса на свободный ход циркадианных часов комара. Для простоты показан только вечерний пик активности. *Внизу* представлен ритм до воздействия стимула, *вверху* - после. Стимул отмечен вертикальной желтой полосой. На сером фоне показана экстраполяция на время, предшествующее воздействию (*верхняя слева*), и последующее время (*внизу справа*). Период везде остается 23 часа. Как и на предыдущем рисунке, цветная шкала расположена так, что красный цвет совпадает с вечерним пиком активности комара. Старая фаза показана на нижней шкале в конце невозмущенного интервала, перед самым воздействием стимула (момент начала воздействия). Новая фаза показана на верхней шкале в начале невозмущенного интервала после воздействия стимула (момент окончания воздействия). Результат воздействия можно рассматривать по желанию: либо как задержку, либо как опережение по фазе.

На рисунке изображена упрощенная картина: в настоящем опыте ритм после воздействия стимула некоторое время может быть искаженным, даже подавленным, но, в конце концов, возвращается к норме.

Как видно из рисунка, подстройка фазы можно считать сдвигом в сторону опережения или задержки. Опыт не позволяет сделать выбор в пользу одного из двух вариантов интерпретации процесса, происходящего внутри часов.

Возможно, этот процесс вовсе не поддаётся описанию в терминах опережений и задержек. Дабы избежать допущений о

ненаблюдаемом, принято говорить о подстройке фазы как о переходе от старой фазы - фазы ритма, на которую пришлось начало стимула, - к новой фазе - фазе сдвинутого ритма, экстраполированной назад, к моменту окончания стимула (что и подтверждается квантово-механической теорией Ландау о несовпадении времен «прошлого» и «будущего» в процессе преодоления потенциальной ямы).

[В таком случае, если стимул постепенно ослабевает и сходит на нет, за его конец условно принимают точку, отстоящую от начала на один период цикла].

Поскольку известно, что циркадианные часы поддаются захватыванию, следует ожидать, что величина сдвига фаз при подстройке зависит от старой фазы: ведь стимул, вызывающий один и тот же эффект в любое время, не может быть полезным сигналом времени. Какова же зависимость новой фазы от старой? На рисунке справа внутри белого квадрата (рис. Н.Н.1) показана эта зависимость при определённой «силе» стимула. Если бы стимул не вызывал никакого эффекта, все экспериментальные точки легли бы на диагонали - в этом случае новая фаза равна старой (полюс продолжительность стимула - но она постоянна). Между тем вы видите, что данный стимул оказывал некоторое сигнальное воздействие на биологические часы: например, если его прикладывали в фазе 3, то новая фаза становилась более ранней, то есть ход часов был замедлен (или, возможно, ускорен). Напротив, после светового импульса в фазе 0 новая фаза стала более поздней, то есть тот же стимул в другое время вызвал опережение фазы (или более значительную задержку).

Остальная часть рисунка (на сером фоне) не содержит новой информации: ось старых фаз продолжена вправо ещё на один цикл, а ось новых фаз - продолжена на столько же вверх, но экспериментальные точки просто повторяют те, что лежат на белом фоне. Новая фаза неоднозначна, поскольку ритм, сдвинутый на любое число полных циклов, выглядит одинаково. Следовательно, любая экспериментальная точка может с равным правом лечь выше на 23 часа, на 46, 69 и т.д. Поэтому каждая точка повторно изображена через один цикл вверх и вбок. Цель данного повтора - показать, сколь гладкую линию образуют экспериментальные точки. Границы единичного квадрата (белый фон) лишь условно выделяют «нуль фазы» - произвольно выбранную точку в цельном, неразрывном циркадианном цикле.

4.2.4. Кривые подстройки фазы

Каким образом происходит подстройка фазы? Результат подстройки фазы, не вдаваясь в сам процесс, можно описать - к счастью, ибо до сих пор никто не знает механизма ни одних циркадианных часов. Сущность принципа подстройки состоит в том, что любой сигнал времени (например, 14 часов дневного света) по-разному действует на ход внутренних часов, в зависимости от того, когда именно в цикле часов этот сигнал начался. В первом приближении конечный результат действия сигнала времени можно рассматривать просто как сдвиг фазы внутренних часов: если бы эффекта не было по прошествии периода после начала сигнала, часы вернулись бы к исходной, «старой» фазе, однако на деле оказываются в другой, «новой фазе». В данном случае часы после подстройки ничем не отличаются от невозмущенных (интактных) часов, которые ещё период назад, в момент окончания сигнала, уже находились в новой фазе.... Поэтому конечный результат подстройки для возмущённых часов таков, как будто сигнал мгновенно сдвинул фазу часов из старого положения в новое. В характере зависимости новой фазы от старой таится многое. Кривые такой зависимости были неоднократно описаны в специальной литературе, но под разными названиями. Мы далее будем использовать **термин**, что и рекомендует А. Уинфри, которого мы и цитируем, в виде фразеологии **«кривая подстройки фазы»**, или, сокращённо, **КПФ**. Пример КПФ дан на рис. НН2. Трудно переоценить важность получения КПФ для человека. Знание КПФ имеет решающее значение для разработки мер профилактики десинхронизма.

Результаты захватывания хорошо объяснимы и вполне согласуются с данными эксперимента. В нашу задачу не входит вдаваться во все подробности этого непростого процесса, но всё же стоит сказать несколько слов. Регулярное периодическое повторения воздействия одним и тем же стимулом может привести к вечному хаотическому блужданию фазы; либо к стабильному захватыванию, когда всякий раз к началу воздействия часы приходят в одну и ту же фазу; либо к ситуации, когда к началу сигнала часы приходят то в одну, то в другую - через раз; либо то же самое, но с повторением каждые 4 или 5 периодов и т.д. Всё зависит от соотношения собственного

периода часов и периода стимуляции, а также, разумеется, от силы и характера стимула и от устройства часов. Для таких часов, которые сразу после воздействия стимула возвращаются к своему циклу (лишь со сдвигом фазы), чтобы предсказать результат, достаточно знать КПФ.

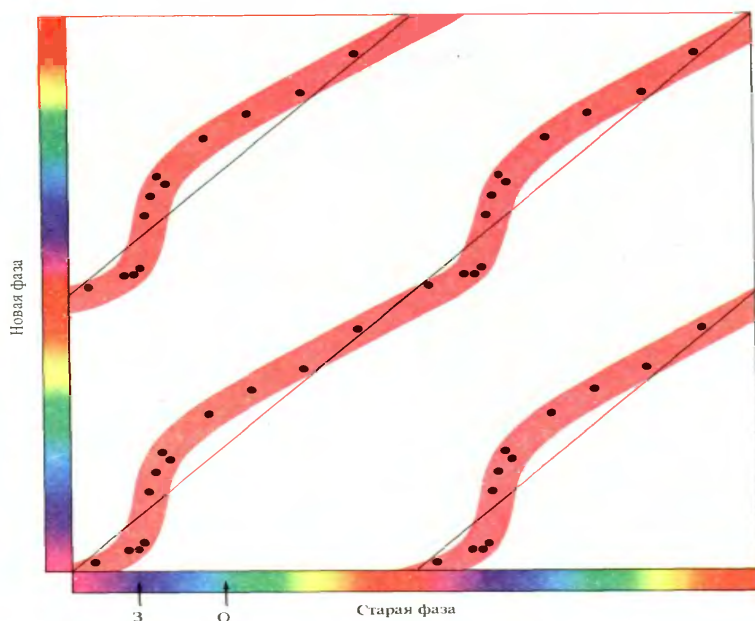


Рис. 1.7. Ритмы активности комара: новая фаза установилась после 450-секундного воздействия импульса света на старую фазу. На сером фоне - повторение кривой из белого квадрата с целью устранить иллюзию разрыва в месте чисто условного начала (конца) цикла. Диагональ «новая фаза = старая фаза» отражает результаты контрольного эксперимента, в котором импульс света был слишком коротким или слишком тусклым, чтобы изменить фазу. Импульс света длительностью 450 секунд отклоняет фазу от диагонали: в точке З происходит некоторая задержка фазы, в точке О - напротив, опережение.

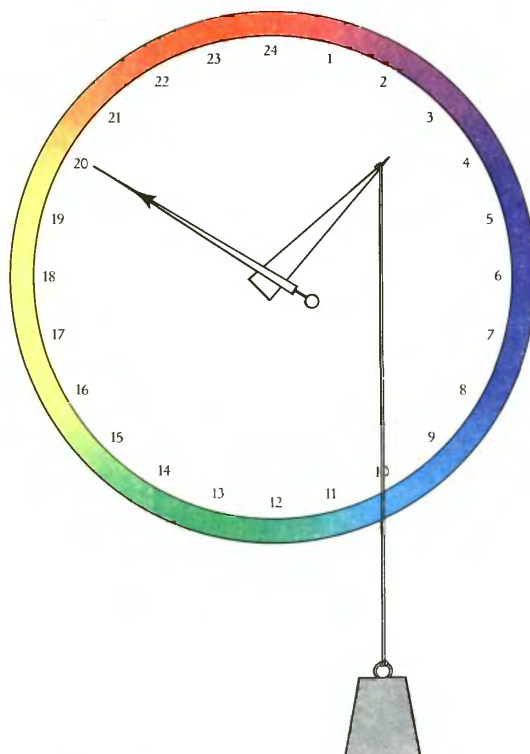


Рис. 1.8. На циферблате механических часов обозначено время: в виде чисел от 0 до 24 часов и цветов радуги на нашей стандартной шкале фаз. Часы испытывают опережение фазы под влиянием груза, прикреплённого к часовой стрелке. В другое время суток тот же груз может вызвать задержку фазы или вовсе не оказать никакого эффекта.

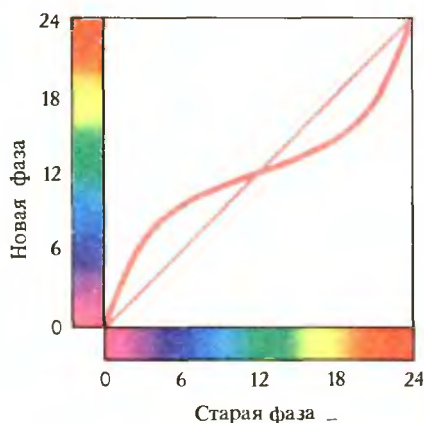


Рис. 1.9. Показание механических часов (новая фаза) спустя 24 часа после подвески груза зависит от начальных показаний (старой фазы). Если груз был подвешен лишь на мгновение или оказался пренебрежимо легким, то «новая фаза = старая фаза» (тонкая красная линия). Если же груз сдвигает стрелку (толстая красная линия), то новая фаза в случае подвески груза до полудня оказывается несколько опережающей, а после полудня - запаздывающей.

4.2.5. Модель и синхронизация фазы: простые часы

Какие формы может принимать КПФ? Начнем с буквальной модели часов. Итак, к часовой стрелке механических часов подвешен груз, который тянет стрелку вниз, а с ней изменяет скорость хода и весь механизм часов. (При этом минутная стрелка, связанная с часовой, тоже будет ускоряться или замедляться, но не будем обращать на неё внимание). Представьте себе, что циферблат часов рассчитан на 24 часа, а не на 12, как обычно. Тогда в 0 и 12 часов груз не будет влиять на скорость движения стрелки, но в 6 часов он может его ускорить, а в 18 - напротив, замедлить. Если снять груз, часы будут показывать не то время, что с грузом. Что же именно будут показывать часы? Это зависит от веса груза и от того, как долго он будет висеть и в каком часу его подвешат. Для простоты предположим, что длительность воздействия составляет ровно 24 часа, пусть даже груз пренебрежимо лёгок. Построим график. Отложим по горизонтали время, когда груз подвесили (старую фазу), по вертикали - показание часов в конце этого 24-часового

воздействия. Если груз настолько легок, что не оказывает воздействия, то новая фаза = старая фаза + 24 часа = старая фаза. Так получается всегда, независимо от выбора старой фазы, и можно сразу построить КПФ - она представляет собой явно диагональную линию.

Кратковременное приложение груза в 6 часов вызовет некоторое опережение фазы, а в 18 часов - небольшую задержку.

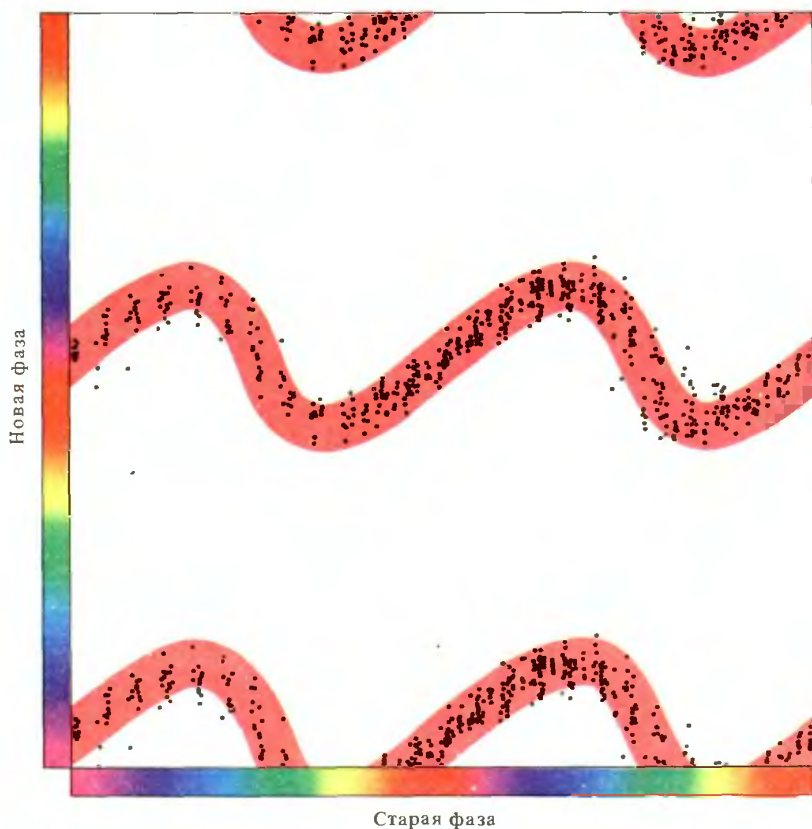


Рис. 1.10. КПФ для режима активности девственных самок плодовой мушки под влиянием двухминутного воздействия голубым светом. Схема эксперимента и способ изображения его результатов такие же, как в случае с комарами, однако точки легли иначе: КПФ изгибается вдоль горизонтальной линии, а не диагональной.

4.2.6. Два вида подстройки

Циркадианные часы похожи на механические в трёх отношениях: их период после возмущения быстро возвращается у норме; соответствующим образом подобранный стимул может заставить их отклоняться от диагональной линии «новая фаза = старая фаза», и величина этого отклонения плавно зависит от времени воздействия. ... Однако циркадианные часы фундаментально отличаются от модели: их КПФ не всегда является простым изгибом диагонали. Это свойство циркадианных часов было открыто совсем недавно, каких-нибудь 15 лет назад, и из него вытекают удивительные следствия. Поскольку большая часть данного исследования посвящена обсуждению этих следствий, нам стоит остановиться на них подробнее. Помните КПФ комара, полученную в результате подстройки его циркадианного цикла 450-секундными вспышками яркого света? Она похожа на КПФ механических часов. А теперь сравните её с верхним графиком, где представлены результаты подобного эксперимента, но не с комаром, а с плодовыми мушками. Полоса экспериментальных точек колеблется вдоль не диагональной, а горизонтальной линии. Действительно ли это - фундаментальное отличие? Является ли КПФ отклонением от диагональной или горизонтальной линии становится ясно, если повторить изображение в обоих направлениях, **как рисунок на обоях**. Но ещё проще представить периодичность новой фазы в зависимости от старой, если взять только единичный фрагмент рисунка и нанести его на гибкий резиновый квадрат. Теперь свернём его в цилиндр так, чтобы ось их фаз замкнулась в кольцо. То же следует сделать с осью старых фаз. В результате получилась баранка, бублик, по-научному *тор*.

На первый взгляд может показаться, что поверхность тора - довольно странное место для построения графиков, однако это единственно правильный выбор. Прежде всего, мы собираемся иметь дело только с топологическими свойствами кривых - теми свойствами, которые не зависят от непрерывных искажений, например, от упругих растяжений поверхности графика. Во-вторых, обе переменные величины, изображённые на графике, - значения фаз, то есть точки окружности. Поверхность тора двумерная, и её можно расчертить окружностями в двух взаимно перпендикулярных направлениях: горизонтально (большими

окружностями вокруг отверстия) и вертикально (проходя сквозь отверстие) - таким образом, представляя старую и новую фазы.

Какого рода кривые могут разместиться на торе? Если КПФ для каждого значения старой фазы дает существенное значение новой, то кривая должна быть замкнута в кольцо: за один оборот старой фазы новая фаза, непрерывно изменяясь в одном направлении, вернется к своему исходному значению, замкнув собственный цикл. Если новая фаза = старая фаза, то КПФ (зеленая линия на верхнем рисунке) пройдет по диагонали нашей координатной сетки, начиная с точки пересечения двух координатных осей, пересечёт экватор, при этом совершая один виток и проходя через центральное отверстие, и вернется к исходной точке, замыкая кольцо.

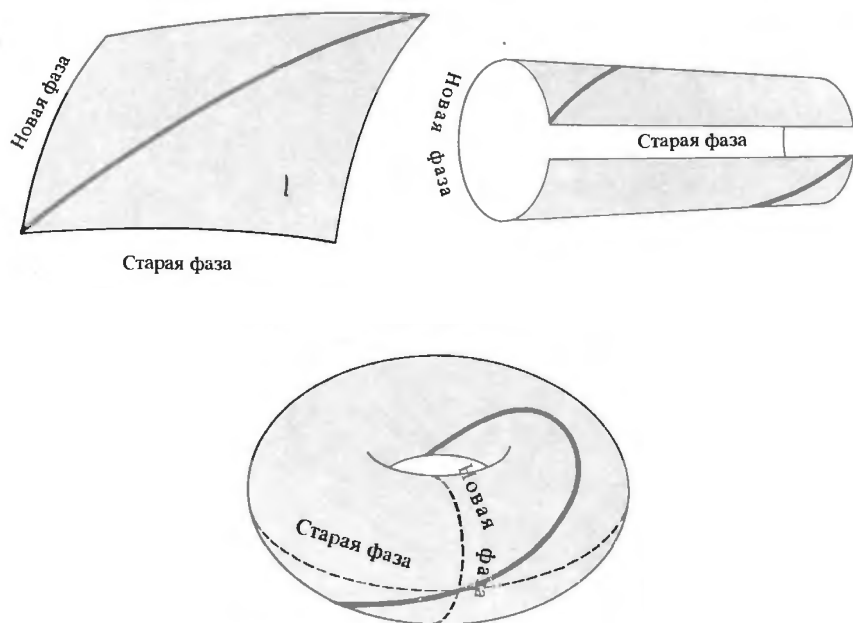


Рис. 1.11. Левый и правый края графика КПФ представляют одну и ту же новую фазу часов, верхний и нижний - одну и ту же старую фазу. Если график свернуть в тор, диагональ (зелёная линия) «новая фаза = старая фаза» превращается в замкнутое кольцо, проникающее в отверстие и делающее виток вокруг тора.

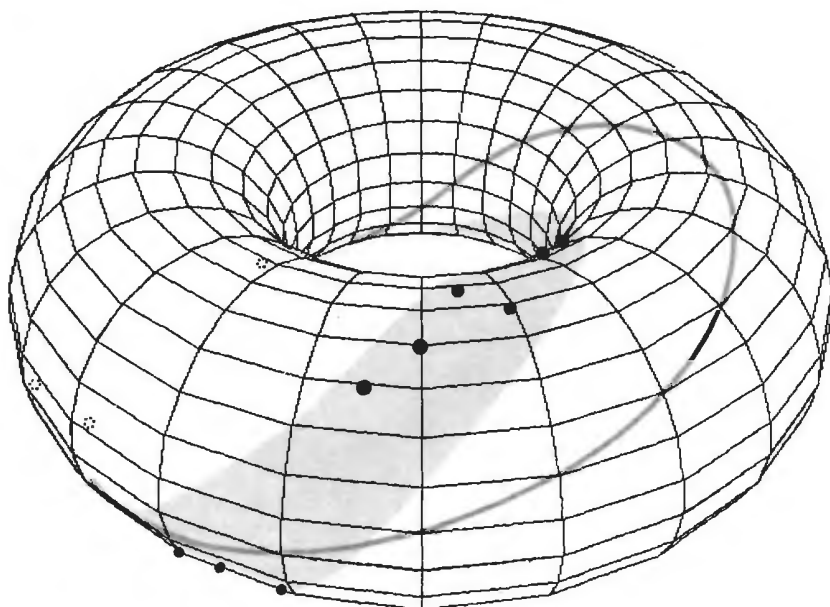


Рис. 1.12. Если КПФ комара, нарисованную на куске резины, свернуть в тор, то область, в которой лежат экспериментальные точки (зеленая полоса), выглядит замкнутой петлёй, навитой на тор (несколько экспериментальных точек спрятались на невидимой стороне тора). Тонкая зелёная линия, тоже навитая на тор, - это диагональ «новая фаза = старая фаза».

Такой тип подстройки характерен для любых биологических часов при очень слабом стимуле.

Теперь рассмотрим ситуацию, когда на фазы оказывает несколько большее воздействие чуть более сильный стимул - КПФ изменится ненамного, как в случае комара. Применительно к модели механических часов, даже если эффект от стимула не мал, КПФ остается качественно той же: по-прежнему она замкнута в кольцо, один раз проходящее через отверстие тора. Вернёмся к рисунку на 1.11; жирная красная линия на нём по существу является тонкой красной диагональю, но изогнутой в сторону горизонтальной линии «новая фаза = 12». Более тяжёлый груз приблизит её к горизонтали, но не повлияет на её точки с координатами (0,0), (12, 12), и (24, 24). Практически несложно доказать, что это - единственный тип кривой, свойственный любым часам (А. Уинфри называет их простыми числами),

которые могут лишь ускорять и замедлять свой ход, причём только в зависимости от внешних условий (силы воздействия) и собственной мгновенной (текущей) фазы. Такой тип подстройки часов, представленный КПФ, которая делает один виток вокруг тора, называется *подстройкой типа I, или нечётной подстройкой*.

Быть может, это и не очень интересно. Такой результат, видимо, следует ожидать всегда, когда мы рассчитываем на плавное, непрерывное поведение биологических часов. Возможны ли в принципе другие виды подстройки и какие? КПФ непременно должна быть замкнутой линией, но обязана ли она проходить через отверстие тора и делать вокруг него виток? Очевидно, нет: на графике на рис. 1.11 показана КПФ, образующая кольцо в плоскости тора и не проникающая в его отверстие. Конкретная форма и расположение этого кольца отражает особенности действия сигнала времени. Мы не будем слишком вдаваться в эти подробности, которые зависят от вида организма и характера воздействия: его длительности, интенсивности или спектрального состава света, тепловых импульсов, применения различных лекарств - все это определённым образом влияет на подстройку фазы. Разные КПФ отличаются лишь деталями. Между тем в топологии кольца - независимо от того, делает оно витки вокруг тора или нет - скрыто нечто гораздо более фундаментальное, что и будет основным предметом нашего внимания на протяжении оставшейся части исследования.

В предельном случае этого нового типа подстройки фазы достаточно сильный стимул независимо от времени воздействия возвращает систему всякий раз в одно и то же состояние: новая фаза постоянна и не зависит от старой. Такой тип подстройки, представленный КПФ, которая вовсе не делает витков вокруг тора, называется *подстройкой типа 0, или четной подстройкой*, потому что кольцо КПФ образует нуль (четное число) витков.

Иногда его называют сильной подстройкой, поскольку он с необходимостью предполагает опережения и (или) задержки фазы, превышающие по величине половину цикла. Нечетная подстройка, как мы уже знаем, представлена КПФ, которая навивается на тор +1 раз. Иногда её называют слабой подстройкой, потому что она получается при очень малых сдвигах фазы и всегда бывает при крайне слабых воздействиях. Однако важно именно число витков, а не величина смещения

фазы. Последняя бывает обманчивой: очень сильная подстройка может относиться к типу I, если новая фаза при одних значениях старой фазы круто возрастает, но затем, при других значениях старой фазы, так же круто убывает, так что за каждый полный оборот старой фазы суммарное изменение новой фазы составляет тоже один полный цикл.

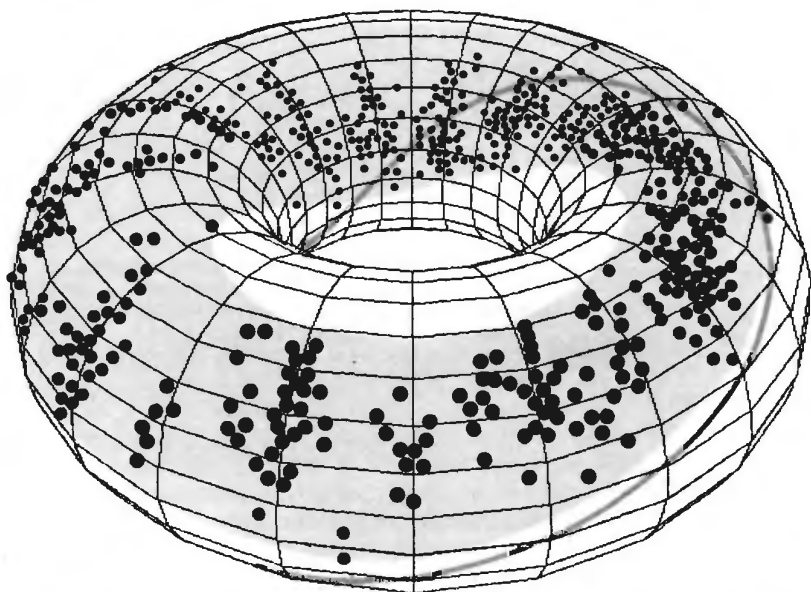


Рис. 1.13. КПФ плодовой мушки тоже можно свернуть в тор. Тогда все экспериментальные точки окажутся на виду - на кольце, лежащем в плоскости тора, а не навитом на него. Тонкая зеленая линия - диагональ «новая фаза = старая фаза».

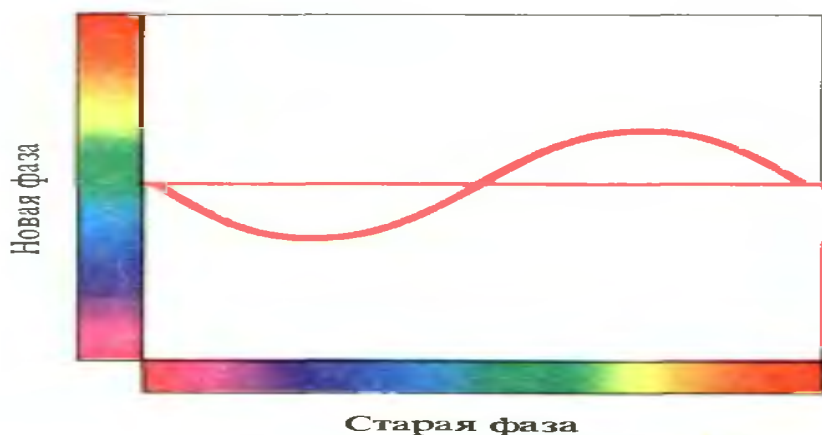


Рис. 1.14. Тонкая красная линия представляет крайний случай четной подстройки: возврат к одной и той же новой фазе, который независим от момента воздействия. Жирная кривая линия ближе к действительности, например, к данным по дрозофиле (см. рис. 1.10), хотя топологически она такая же (число оборотов вокруг тора 0).

В принципе возможны и другие нечётные (например, делающие три оборота или один оборот назад) и четные (например, делающие два оборота в том или ином направлении подстройки) типы. Придумать математические модели, удовлетворяющие этим многочисленным типам подстройки, несложно. Однако ни в одном лабораторном биологическом эксперименте до сих пор не встретился иной тип, кроме 0 и 1. Почему только два? Убедительных оснований полагать, что другие типы из-за меньшей приспособленности должны были быть безжалостно уничтожены естественным отбором, вроде бы нет. Означает ли это, что эволюция циркадианных часов шла только двумя путями из множества возможных? Или это говорит о том, что всем циркадианным часам присущ единый основной механизм?

4.3. Рассуждение о трёх часах

Ниже приведено доказательство того, что подстройка простых часов может быть только нечётного типа. ... Возьмем запечатанный квадратный конверт, отрежем два противоположных конца и раскроем его, превратив в цилиндр. По краям обоих отверстий нарисует стрелки, покрывающие одно направление, - пусть они представляют нормальную последовательность фаз, а периметр отверстия - полный цикл часов. Длина конверта соответствует времени действия стимула, равному длительности одного нормального цикла часов. На протяжении времени действия стимула обычное поступательное движение фаз часов может быть порой ускорено, а порой - замедлено. Траектории изменения фаз будем рисовать на поверхности конверта в виде кривых, соединяющих некую старую фазу на левом конце цилиндра с некоей новой фазой на правом конце. В том случае, если стимул совершенно неэффективен, часы будут продолжать идти нормально, и их траектории будут параллельными спиралями, делающими один

виток вокруг цилиндра. Наконец, для стимула, который независимо от начальной старой фазы возвращает часы всякий раз в одну и ту же новую фазу, все траектории сойдутся в одну точку на правом конце.

Предположим теперь, что стимул порождает такую КПФ, которая не делает одного оборота вокруг цилиндра вперед (например, она вовсе не делает витков или делает сколько-то витков назад). Если кривая непрерывна и не есть совершенно прямая линия, то на ней обязательно должен быть участок, где новая фаза убывает при возрастании старой. Обозначим на левом крае цилиндра три близлежащие точки $1 \prec 2 \prec 3$ и проведём траектории от них к правому краю цилиндра так, чтобы они закончились в противоположной последовательности: $3' \prec 2' \prec 1'$. Обратите внимание на то, что это невозможно сделать иначе, как допустив пересечение траекторий. Стало быть, в какой-то точке пересечения у нас оказалось двое часов, имеющих одну и ту же мгновенную (текущую) фазу. И те, и другие часы подверглись воздействию одного и того же стимула на протяжении одного и того же времени. Однако их дальнейшие пути разошлись. Часы, скорость движения которых внутри цикла зависит только от мгновенного значения фазы и воздействия стимула на данный момент, при совпадении этих двух координат должны иметь одинаковую скорость, а значит, они не могут разойтись. Поэтому такие часы никогда не приведут к появлению КПФ, которая не делает оборотов вокруг тора или делает обороты назад. ... А как насчёт КПФ, которая делает оборот вокруг тора, но не один раз? Это означает, что в каждую новую фазу можно попасть из двух или нескольких разных старых фаз. Нарисуем на цилиндре траектории от трёх близко расположенных старых фаз $1 \prec 2 \prec 3$ к трём близко расположенным новым фазам справа $1' \prec 2' \prec 3'$, а теперь ещё три траектории, приходящие в $1'2'3'$ из старых фаз 4 5 6, лежащих вне интервала 1 2 3. Легко заметить, что траектория, исходящая из 5, неизбежно должна пересечь траекторию 1 либо 3, чтобы попасть в 2. Опять противоречие. Стало быть, такие часы не способны породить КПФ, делающую более одного витка вперед вокруг тора.

Следовательно, остаётся только одна-единственная возможность: КПФ в виде кольца, делающего один оборот вперед

вокруг тора - верный признак подстройки нечетного типа.

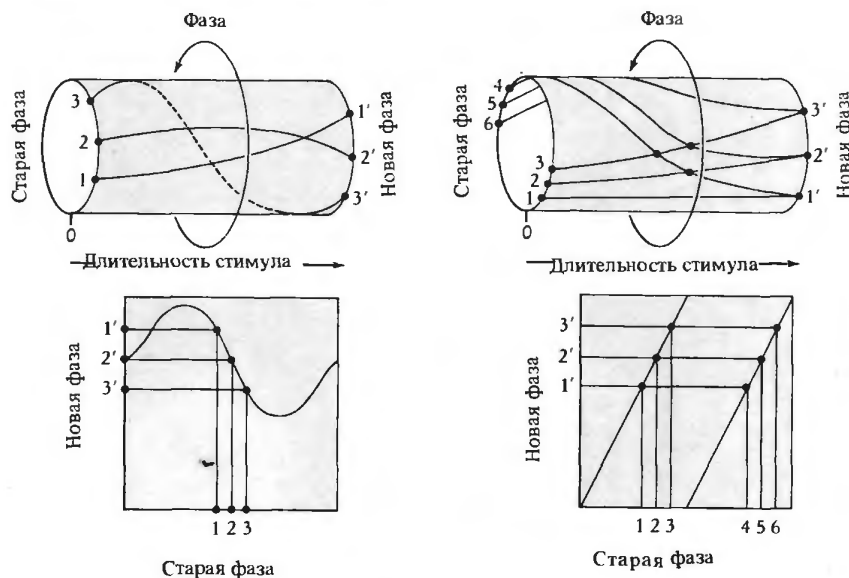


Рис. 1.15. *Слева.* Если стимул порождает КПФ, которая либо не делает оборотов, либо делает обороты назад, то такая КПФ непременно обязана содержать участок с отрицательным наклоном. При малых длительностях действия такого стимула фаза часов ещё движется поступательно: в самом деле, для пренебрежимо короткого стимула «новая фаза = старая фаза». Но для продолжительного или достаточно сильного стимула на каком-то участке новые фазы 1'–2'–3' должны убывать при возрастании старых фаз. При этом неизбежность перекрестков между траекториями фаз показывают, что такие биологические часы могут иметь разные внутренние состояния и разное последующее поведение, но, тем не менее, показывать одинаковое время. «Простые часы» на такое не способны.

Справа. Аналогичный мысленный эксперимент показывает неизбежность перекрестков и в том случае, если КПФ делает два или большее число оборотов вперед на протяжении одного полного цикла новой фазы.

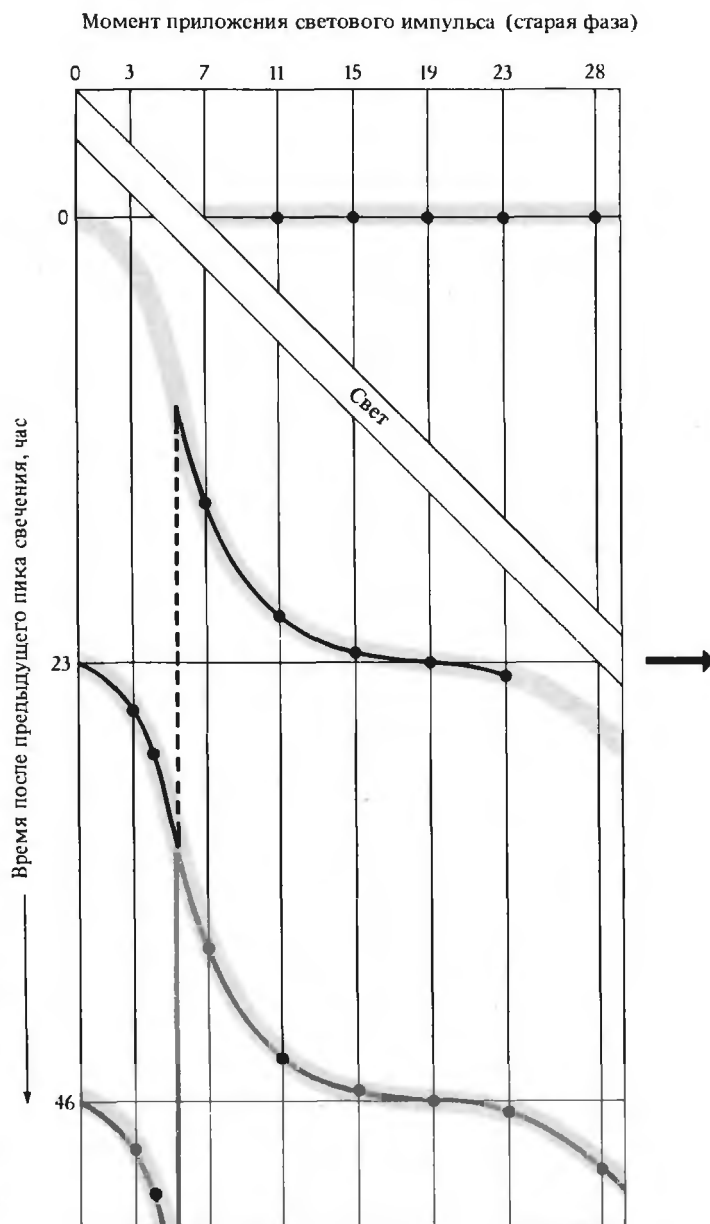


Рис. 1.16. Восемь одинаковых пробирок с суспензиями клеток водоросли *Gonyaulax* экспонированы при трёхчасовом импульсе света, начало которого приходилось на разные старые фазы их циркадианных циклов.

Горизонтальные линии, проходящие через ординаты 0, 23 и 46

часов, показывают, когда водоросли достигли пика свечения, если бы не импульс света.

Черными точками отмечено, когда на самом деле в каждой пробирке наступил пик свечения. Возможны два объяснения результатов подстройки фазы. Одна обозначена черной линией (включая пунктир) и предполагает как задержки, так и опережения Фазы относительно интактного контроля (горизонтальной линии).

Другая обозначена зеленой полосой, которая изгибается вдоль диагонали световых импульсов.

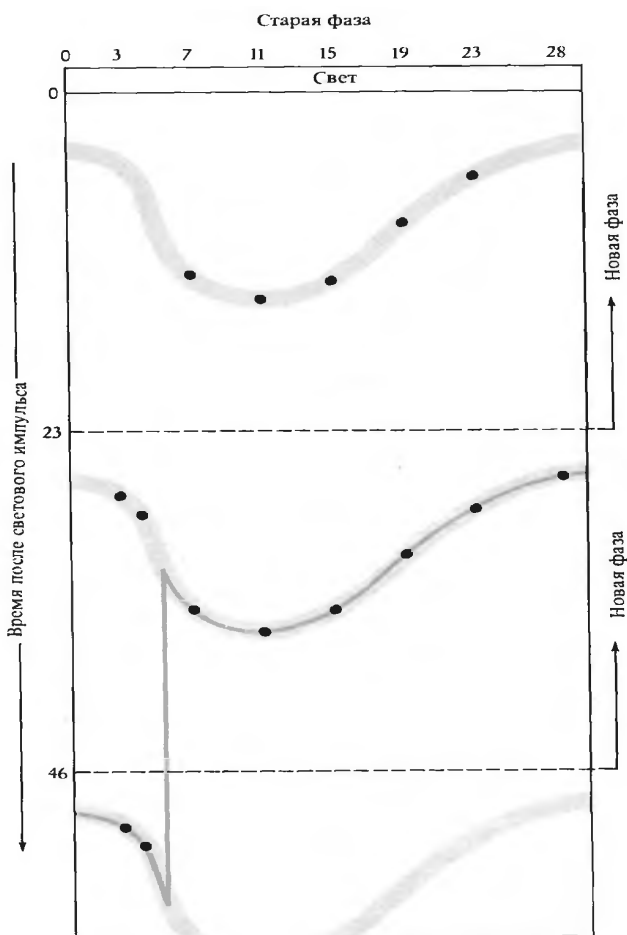


Рис. 1.17. Те же данные представлены по-другому.

Сверху вниз отложено время не от пика свечения, имеющего место до воздействия, а с момента самого воздействия (светового

импульса).

(Для этого потребовалось лишь развернуть график на 45°).

Теперь *новая фаза* представлена в виде *отклонений точек от горизонтальной линии 23 часа (один цикл), 46 (два цикла) и так далее.*

Прежняя разорванная кривая (**черная линия на левом рисунке**) в таком формате кажется особенно подозрительной.

Поиски экспериментальных точек, лежащих на предполагаемом вертикальном отрезке, успехом не увенчались.

Научные обоснования топологических принципов временной подстройки фазы в нейропсихологических каналах квантово-механических построениях человеческих систем

Вопросы о топологии КПФ были поставлены и далее решены менее 20-ти лет назад. Как это бывает в науке, появление теории позволило признать, наконец, явление, которое давно было описано, но как-то все не укладывалось в головах учёных, пока для него не были построены концептуальные рамки. Как и многие другие новые понятия в науке, четная подстройка фазы не воспринималась в течение десятилетий, несмотря на опубликования экспериментальных данных.

Первые сведения о четной подстройке фазы были получены на одноклеточной свободноплавающей водоросли - жгутиконосце *Gonyaulax*. Она бурого цвета от хлорофилла и сопутствующих пигментов, которые очень эффективно используют в течение дня солнечный свет. Ночью *Gonyaulax* занята совсем другим делом: размножается путём деления клетки пополам. По ночам она ещё светится тусклым еле заметным голубым светом - до тех пор, пока клетки не подвергнутся механическому возбуждению. Если проплывающая мимо рыба заденет клетки, они тут же ярко вспыхнут, и мы увидим тянущийся за рыбой мерцающий шлейф биолюминесценции. В лабораторных условиях, без всяких рыб, фотоумножитель показывает, что клетки всё равно спонтанно светятся, причём особенно ярко - когда по их внутренним часам ночь (при изоляции от обычного цикла света-темноты пик свечения наблюдается каждые 23 часа).

В эксперименте большое число одинаковых пробирок с водорослями содержались в условиях изоляции от времени. На каждую пробирку действовали импульсы яркого света - в разное

время, при различных старых фазах циркадианного цикла клеток. На графике на рис. 1.16, 1.17 моменты максимального свечения до воздействия светового импульса представлены вдоль горизонтальной линии, соответствующей времени 0 по вертикальной оси. Для разных пробирок, слева направо (по мере возрастания старой фазы) импульс приходит спустя всё большее время после максимума свечения. Подстройка часов во время светового импульса происходит в каждой пробирке в зависимости от величины старой фазы. Последующие максимумы свечения наступают соответственно с опережением или опозданием. При старой фазе около 6 часов реакция клетки резко меняет знак: от значительной задержки фазы к ещё большему опережению. Так проявляется критический момент в механизме циркадианной ритмичности. Или, быть может, это лишь видимость критического момента. В самом деле, данные о задержках и опережениях фазы правильнее было бы назвать одним из вариантов объяснения данных. Рассмотрим другой вариант. Пики свечения можно соединить и непрерывной линией, изгибающейся вдоль диагонали, параллельной полосе световых импульсов, и другой кривой, лежащей на 23 часа ниже, и ещё ниже и так далее - нет никакого разрыва. Те же данные изображены на графике, но с одним элементарным изменением формата (рис. 1.10, рис. 1.3; 1.14): теперь полоса световых импульсов лежит горизонтально и время сверху вниз отсчитывается от неё, а не от предыдущего пика свечения, как на рисунке слева. Непрерывные кривые теперь изгибаются вдоль горизонтали, а не диагонали, и повторяются одна под другой с интервалом 23 часа. Получается график зависимости новой фазы от старой. Действительно, иная фаза в момент окончания стимула (или спустя 23, 46 или 69 часов после этого) есть время, истекшее с момента предыдущего свечения. И здесь тоже нет разрыва!

Кажется, мы уже сталкивались с таким парадоксом, когда обсуждали международную линию смены дат? Допустим, что на ней встретились два путешественника, стартовавшие из Гринвича - один на запад, другой на восток. У первого наручные часы в дороге отстали на 12 часов, у второго - на столько же ушли вперед. Показания обоих часов в точности совпадут, хотя первый путешественник живёт ещё во вторник. А второй - уже в среде. Сев рядом и разделив трапезу, оба будут обедать с одинаковым аппетитом. Единственный предмет для спора между ними о

времени - соглашение о наименовании целых дней.

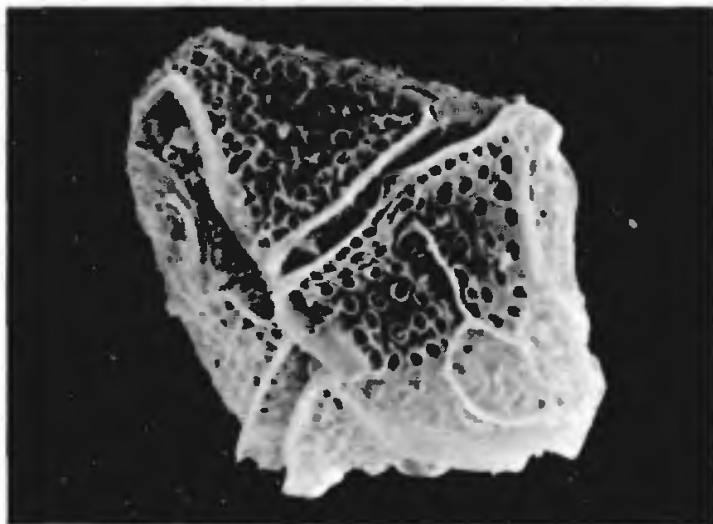


Рис. 1.18. Одиночная клетка свободноживущей водоросли *Gonyaulax polyedra* обладает циркадианными часами, которые контролируют время фотосинтеза, клеточного деления и биолюминисценции.

Подобным образом кажущийся разрыв в подстройке фазы циркадианных часов вытекает из чисто условного соглашения о наименовании циклов свечения после стимула. Так, о пробирках, засвеченных перед самой «точкой разрыва» биолог скажет: «первый пик свечения после воздействия запоздал на полцикла», а уже о следующей пробирке он скажет: «Второй пик свечения был на полцикла преждевременным», хотя оба события произошли вблизи 32 часов после засветки.

Педантичный ученый разрешит это противоречие, указав, что ни один из двух графиков не доказывает ни разрывность. Ни непрерывность: на самом деле мы располагаем лишь горсткой эмпирических точек, и любая кривая, проведенная через них, есть не более чем личная интерпретация наблюдателя. Выбор непрерывной или разрывной кривой - дело вкуса. ... Тем не менее, с годами накопилось всё больше данных, собранных в разных лабораториях на разных организмах, но при одинаковой схеме эксперимента. Всё труднее стало рисовать правдоподобную разрывную кривую. Например, на рис. На С. 74 представлены

данные, полученные аналогичным путём на плодовой мушке и изображённые в том же формате, как на С. 80-81. Непрерывность кривой на первом рисунке теперь не вызывает сомнения. Тем не менее, следуя прокрустовой логике, эту непрерывную кривую обычно разрезают на два куска и вставляют между ними 24-часовой прыжок, не содержащий ни одной экспериментальной точки. Таким путём данные экспериментов обычно подгоняются под мнимый нечетный тип подстройки фазы при сохранении видимости опережений и задержек фазы, разделенных точкой разрыва. После такой искусственной процедуры можно позволить себе порассуждать о генетическом, биохимическом и эволюционном значении столь резкого скачка фазы. Однако это умственное упражнение до сих пор осталось бесплодным. К тому же считается простым совпадением то обстоятельство, что скачок фазы точно равен периоду ритма, а также то, что опережающая ветвь кривой, вверху у самого разрыва, имеет в точности тот же наклон, что и запаздывающая ветвь, внизу у самого разрыва.

Если этот прыжок фазы, не содержащий ни одной экспериментальной точки, оказывается артефактом, то его альтернатива - непрерывная кривая - приводит к ещё более странному следствию!

4.3.1. Графическое пространственное моделирование земной биологической циркадиадности

Одновременно с вращением Земли «ткань» нашего сознания совершает собственные обороты, от безотчетных фантазий сонного уединения до коллективных фантазий общественной жизни. Каждый, кто пытался вырваться из этого круговорота, знает, что такой порядок вовсе не навязан жестко чередованием света и темноты, хотя и уклоняться от него долго не удаётся. Мертвый ход геофизического маятника имеет своё подобие внутри каждого из нас и не просто в виде привычки подчиниться ритмам планеты - внутри нас идут подлинные физиологические часы, составляющие часть нашего наследственного багажа. В обычных условиях ход этих врождённых биологических часов полностью подчиняется грандиозным геофизическим часам, чьей медалью они являются. Но внутренние часы всё ещё «тикают» и играют свою важную роль в нашей повседневной жизни. Давайте же рассмотрим те редкие ситуации, когда удастся расслышать независимое, самостоятельное биеение биологических часов.

4.4. Изоляция от времени

Дом Рюттера Вивера стоит в лучах прохладного октябрьского солнца, за ним виднеется Институт физиологии поведения имени Макса Планка. Между ними, справа от дороги, насыпан холм и зияет вход в бетонный бункер - от него веет холодом. Там, глубоко под насыпью, в толпе расположилась женщина, участница эксперимента; она и не подозревает о нашем визите. Это камера Вивера, обеспечивающая изоляцию от времени - помещение, лишенное окон, телевизора и всех других возможных каналов информации о времени суток. Это здесь много книг, и раз в день, когда испытуемый спит, к нему поступает газета.



Рис. 1.19 Вход в бункер Ашоффа и Визера в Андексе, Бавария, предназначенный для проведения экспериментов в условиях изоляции от времени.

В каждой временной зоне ежедневный восход Солнца синхронизирует биологические часы у всех членов экологического сообщества

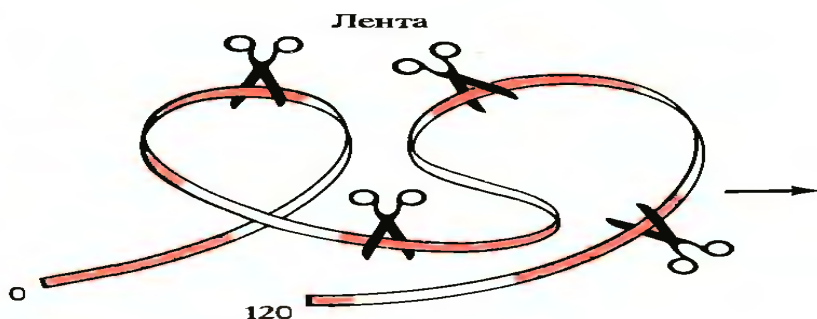


Рис. 1.20. Длинная лента с записью ритма разрезана на куски, в идеале равные периоду ритма - 24-часовому. Эти куски следует расположить столбиком так, чтобы последовательные циклы оказались друг под другом. Но тогда в местах, где прошли ножницы, возник искусственный разрыв. Непрерывность изображения можно восстановить путём удвоения рисунка, и теперь каждый отрезок отложен не только снизу, но и справа от своего предшественника.

Сейчас, в самом начале месячного эксперимента, поведение испытываемого изучается при обычном 24-часовом режиме освещения: каждый вечер в 23 часа свет выключается, а утром в 7 включается в соответствии с расписанием, принятом «снаружи». Испытываемый не имеет возможности контролировать освещение, за исключением источника, но настолько тусклого, что он в счёт не идёт. Температура тела испытываемого, её суточные колебания с амплитудой около 1°C , непременно регистрируется с помощью ректального датчика. Контактные микродатчики регистрируют двигательную активность испытываемого как за столом, так и в постели. Все регистрируемые показатели обнаруживают ритмические колебания с периодом 24 часа; цикл сон-бодрствование - один из многих, лишь наиболее бросающийся в глаза. Рассмотрим его подробнее.

Представьте себе длинную белую ленту, выползающую из-под пера самописца со скоростью один сантиметр в час. Когда испытываемый спит, лента закрашивается в красный цвет. При обычном 24-часовом цикле белый отрезок длиной в 16 см. 9 (то

есть 16 часов) начинается ежедневно в одно и то же время - когда он просыпается. Для того, чтобы наглядно изобразить ритмичность длинной записи, разрежем ленту на 24-часовые куски и наклеим их один под другим так, чтобы время бодрствования образовало вертикальный столбик белого цвета - тогда рядом с ним окажется красный столбик сна.

Этот способ изображения называется **«растр»** по аналогии с методом развертки в телевизионной технике. Телевизионный растр представляет собой пачку из 525 строк, которые луч раскрашивает на экране поочередно, по горизонтали, затрачивая на каждую строку менее 100 микросекунд, а не 24 часа, как наш самописец. Как и на экране телевизора, на нашем изображении чередования сна и бодрствования конец каждой строки является началом следующей, нижележащей.

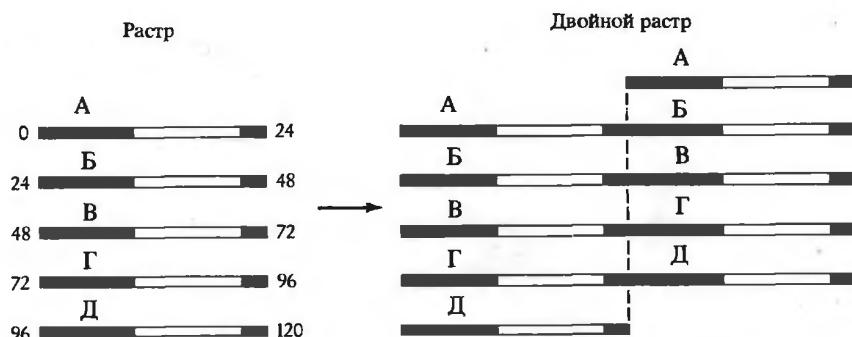


Рис. 1.21. Организация одинарного и двойного растров

Можно устранить искусственный разрыв и восстановить непрерывность изображения, если его удвоить, повторив сперва со сдвигом на 1 строку вверх. Тогда каждый день будет плавно переходить в следующий слева направо. При этом каждый день откладывается дважды; справа и снизу от своего предшественника. Это называется *двойным изображением*. На двойном растре видны четыре вертикальных столбца: два белых и два красных, поскольку вся длинная лента разрезана на куски, в точности соответствующие периоду цикла активности-покоя, в данном случае длиной 24 часа.

Доверим теперь контроль освещения в изолированном помещении самому испытываемому. Обычно его (или её) ритм температуры тела и чередование сна-бодрствования в таких условиях сохраняется. При таком 24-часовом циркадианном

ритме столбец из белых полосок будет сдвигаться вправо с постоянным наклоном (если двигаться сверху вниз). Сдвиг будет достигать 24 часа каждые 25 внешних дней, то есть каждые 24 внутренних дня. Если газета продолжает поступать к испытываемому «раз в день» - когда он спит, то примерно через 25 внешних дней настанет время, когда сегодняшняя газета придёт в лабораторию раньше, чем живущему в изоляции от времени будет передана вчерашняя.

На следующей странице изображён растр 24-летнего мужчины, который переключился на врождённый 25-часовой ритм, как только был избран на 6 месяцев от жесткой необходимости следовать внешним ритмам. Такие хроники спонтанной, непринужденной активности человека по-прежнему вызывают изумление исследователей. Но ещё больше подобными результатами бывают поражены сами испытываемые. Интервал времени, который испытываемый воспринимает как получасовую дремоту, на деле обычно оказывается полновесным ночным сном длительностью 8 часов и более: видимо, во сне мы совершенно не способны оценивать течение времени. Не менее удручающей оказывается наша неспособность измерять даже продолжительность дня. Человек в условиях изоляции от времени обычно уже через несколько недель переключается с 25-часового периода (примерно 8 часов сна и 17 часов бодрствования) на периоды примерно вдвое короче, либо, наоборот, вдвое длиннее, как видно внизу рисунка, изображающего шестимесячную запись активности-покоя такого испытываемого. В одном из первых экспериментов средняя продолжительность ночного сна без пробуждений составила 19 часов. Подобная картина встревожила исследователей: столь долгий сон у здорового человека представлялся явлением ненормальным. Но испытываемые сочли такие марафонские дистанции сна и бодрствования вполне удобными и даже не заметили, что сон порой длился всего 4 часа, а иной раз в 18 часов, а рабочий день мог продолжаться 30 часов без перерыва.

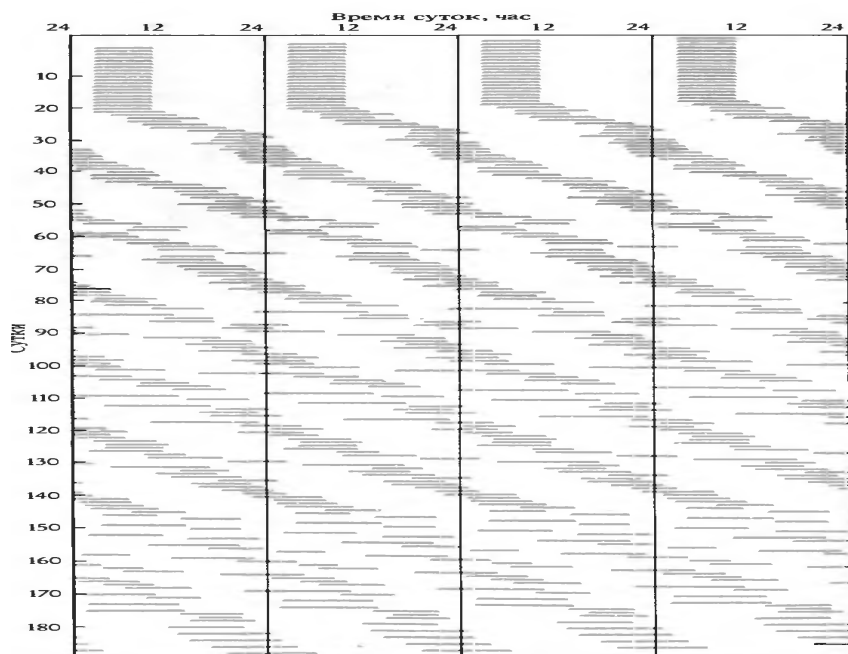


Рис. 1.22. На рисунке показана шестимесячная запись сна (зеленые полосы) и бодрствования молодого человека в условиях изоляции от времени. Изображение повторено четырежды по горизонтали. Сначала (вверху) ритм придерживается 24-часового цикла чередования света и темноты. Затем, когда испытуемому позволили самому включать и выключать свет, ритм продолжался со своим собственным естественным периодом 25 часов. Поскольку строка раstra имеет длину 24 часа, 25-часовой ритм со временем (сверху вниз) смещается вправо, на 1 час с каждой строкой. Если бы запись ритмов была разрезана на 25-часовые куски, этот ритм образовал бы вертикальные полосы, а первоначальный 24-часовой ритм сместился бы влево.

Во время таких замысловатых сочетаний интервалов активности-покоя ритм температуры тела строго выдерживает 25-часовой период. Юрген Ашофф, директор Института физиологии поведения имени Макса Планка в Андексе, первым описал этот внутренний температурный ритм, тем самым доказав строгую регулярность циркадианных ритмов биологических часов у человека даже в условиях, когда иные проявления

жизнедеятельности этим часам не подчиняются [Aschoff J. (1965) «Circadian Rhythms in Man. Science, 148:1427-1432»]; вполне удобным и даже не заметным признаком является то, что сон порой длился всего 4 часа, а иной раз и 18 часов, а рабочий день может продолжаться 30 часов без перерыва.

Во время таких замысловатых сочетаний интервалов активности-покоя ритм температуры тела строго выдерживает 25-часовой период. Юрген Ашофф, директор Института физиологии поведения имени Макса Планка в Андексе, первым описал этот внутренний температурный ритм, тем самым доказав строгую регулярность циркадианных биологических часов у человека даже в условиях, когда иные проявления жизнедеятельности этим часам не подчиняются [Ашофф]. Ашофф обнаружил, что на протяжении особенно длинных циклов активности-покоя температура тела может подниматься и спадать дважды. При таких примерно 50-часовых «сутках» испытываемый по-прежнему к каждому завтраку получает очередную газету, сохраняет трёхразовый режим питания (правда, за каждый раз съедает больше обычного, но всё же постепенно несколько теряет в весе) и не замечает ничего особенного. Трудно описать удивление и недоверие испытываемого, когда после двух или трёх недель изоляции, истекших по его собственному счёту, к нему входит исследователь и возвещает окончание условного месячного срока эксперимента. Убедить испытываемого может пачка уже полученных «будущих» газет.

Более продолжительные записи спонтанного чередования активности-покоя были получены в эксперименте с сусликами и хомячками, которых годами содержали в одиночном заключении, в изоляции от всех сигналов времени. У этих животных внутренние часы, по-видимому, более надёжно синхронизируют сон и бодрствование, чем у нас с вами. Тем не менее, и у них обнаружилось неуклонное изменение циркадианного периода, за несколько лет достигшее всего несколько минут. Некоторые намёки на такую закономерность получены и для человека, хотя столь длинных записей не существует. Рекорд пребывания в условиях временно́й и социальной изоляции составляет сегодня около шести месяцев. Впрочем, возможно, нам просто неизвестны более длительные и, скажем, более эффективные, но не зарегистрированные эксперименты, проводившихся в мрачных подземельях средневековых замков.

Вся наша повседневная жизнь строго укладывается в 24-часовые рамки, в том числе и интенсивность физиологических функций, колеблется в соответствии с наиболее заметным циклом чередования сна-бодрствования. Этот факт имеет совершенно очевидные практические следствия [2. Moore-Ede M.C., Sulzman F.M., Fuller C.A. The Clocks That Time Us. Cambridge, Harvard Univ. Press, 1982.], но для их внедрения в клинику требуются десятилетия. Пример, лежащий на поверхности: ежедневное повышение и снижение порога болевой чувствительности наших зубов. Расположение этих колебаний во времени таково, что идти на приём к дантисту лучше после обеда, а в случае, если вы, скажем, только прилетели из Японии в Чикаго, в дневные часы лучше вообще отказаться от его услуг.

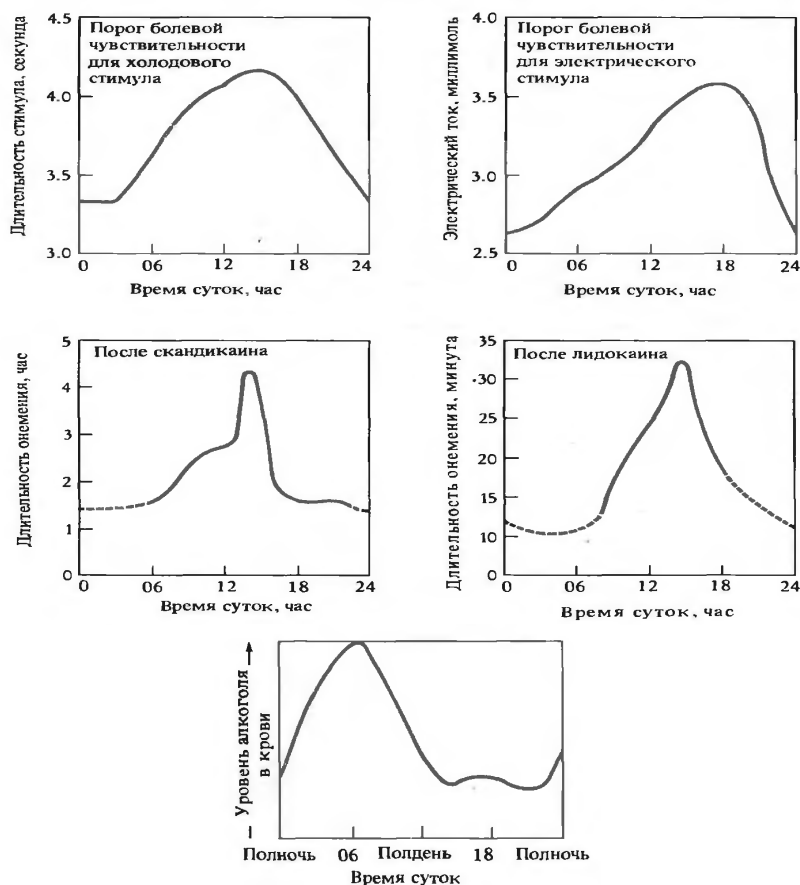


Рис. 1.23. Во второй половине дня порог болевой

чувствительности зуба в полтора раза выше, а онемение в результате анестезии продолжается в несколько раз дольше, чем ночью. Удержание алкоголя в крови быстро возрастает примерно после 10 часов утра.

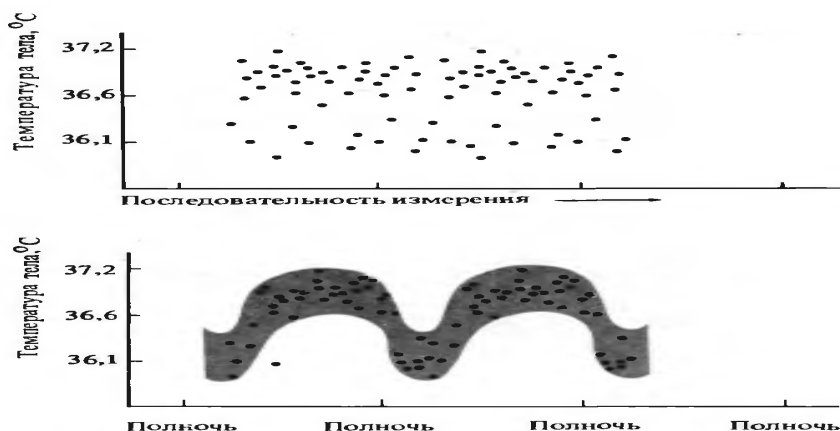


Рис. 1.24. Важный для диагностики показатель (температура тела) на верхнем рисунке представлен в виде отдельных измерений - точек с нормальным разбросом, но без учёта времени суток, если предположить, что сама норма, как и клинически допустимый диапазон вокруг неё, не зависит от циркадианной фазы. Но если принять во внимание циркадианную фазу (или время суток, как её приближённую оценку), а точки расположить соответственно времени каждого измерения, то окажется, что норма изменяется ритмически и в каждой фазе имеет значительно меньший разброс. В этом случае гораздо легче распознать отклонение от нормы.

Эффективность обезболивания максимальна тоже вскоре после полудня: доля наркоза, необходимая утром, днем может оказаться избыточной. Аллергические реакции возникают быстрее и проявляются тяжелее в начале ночи, чем в полдень. Печень удерживает низкий уровень алкоголя в крови вечером гораздо лучше, чем утром - этот факт особенно важен для тех, кто после трансмеридианного перелёта попадает на вечерний банкет.

Поставить диагноз значительно проще, если рассмотреть клиническую норму с учётом её ритмичности. Скажем, нормальная температура тела ночью ниже $36,6^{\circ}\text{C}$, поэтому «нормальное» показание термометра в 3 часа ночи - симптом лихорадки. Аддисонова болезнь (бронзовая болезнь) и болезнь

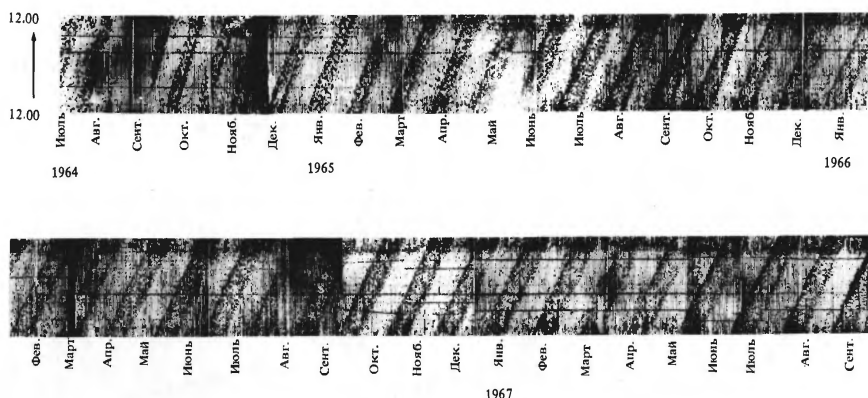
Иценко – Кушинга обусловлены нарушением функций надпочечника (соответственно недостаточностью и избыточностью), поэтому для их диагностики требуется измерять уровень гормона кортизона (гидрокортизона) в крови. Теперь уже общепризнано, что проба на кортизон без учёта времени забора крови бессмысленна. ... Не только диагноз, но и терапевтические меры могут быть более эффективными, если их строить на основе циркадианного цикла. Поскольку многие типы делящихся клеток предпочитают определённое время суток для репликации ДНК, циркадианные вариации особенно ярко проявляются в токсичности различных лекарственных препаратов и эффективности облучения, применяемого с целью поразить делящиеся опухолевые клетки. Нет ничего особенного в том, что доля, при которой 80% популяции подопытных организмов выживает в одно и то же время суток, в другое окажется смертельным для тех же 80% особей. Эта мрачная статистика, однако, весьма перспективна, если стоят задачи избирательно убить опухолевые клетки, не повредив здоровье. Эрхард Хаус с коллегами добился значительного повышения процента выживания среди мышей, больных раком, не увеличивая дозу лекарств, но сконцентрировав её в то время суток, когда опухолевые клетки предположительно более чувствительны, чем нормальные [3]. ... Врачи и ветеринары, применяющие гормональную терапию, давно знают, насколько важно правильно выбрать время для введения препарата. Например, при недостаточности функции надпочечников больным обычно делают инъекции кортизона по утрам, когда в норме активность коры надпочечников максимальна. Если ежедневно требуется только однократная доза препарата, утренние инъекции годятся и для собак, но для кошек, у которых циркадианные ритмы организованы по-другому, кортизон следует вводить по вечерам. Введение кортизона в иное время суток будет подавлять деятельность и без того ослабленных надпочечников, и пациент в конце концов станет жертвой хронического недуга - Аддисоновой болезни. ... Ритмические закономерности связывают секрецию гормонов мозга, нарушения сна и более серьёзные психологические заболевания, включая клиническую депрессию. Томас Веер, Фредерик Гудвин и Норманн Розенталь из Национального института здоровья в Бетесде и Даниел Крипке из Госпиталя управления ветеранов Сан-Диего предположили,

что эти прежде неизлечимые болезни часто являются вторичным следствием расстройства циркадианных ритмов [4]. Уже показано, что некоторые виды депрессии поддаются лечению солнечным светом или его искусственным заменителем, подаваемым в нужное время суток.

Считается, что действие света опосредовано его влиянием на секрецию мелатонина - гормона, выделяемого в головном мозге и тесно связанного с циркадианными ритмами. Для нормального ежедневного контроля секреции мелатонина нужен свет, существенно более яркий, чем тот, который обычно бывает в помещениях. Однако современный человек редко должным образом «засвечивает» себя, причём время пребывания на свету у разных людей весьма различается [5]. Остается только гадать, насколько могут быть распространены расстройства циркадианных ритмов.

4.4.1. Свободный ход и захватывание биологических часов

Биологические часы с периодом 25 часов, присущие нам, ровно как и другим приматам, были по-настоящему открыты лишь 20 лет назад, но не у человека, а у слепой белочьей обезьяны, живущей в лаборатории Курта Рихтера в Медицинской школе при Университета им. Джона Хопкинса [6]. Обезьянка свободно бродила по лаборатории и подвергалась действию всех ежедневных периодических факторов, за исключением света. Она чередовала сон и бодрствование, как и сам Рихтер. Но с иным периодом. Слепая обезьянка доказала,



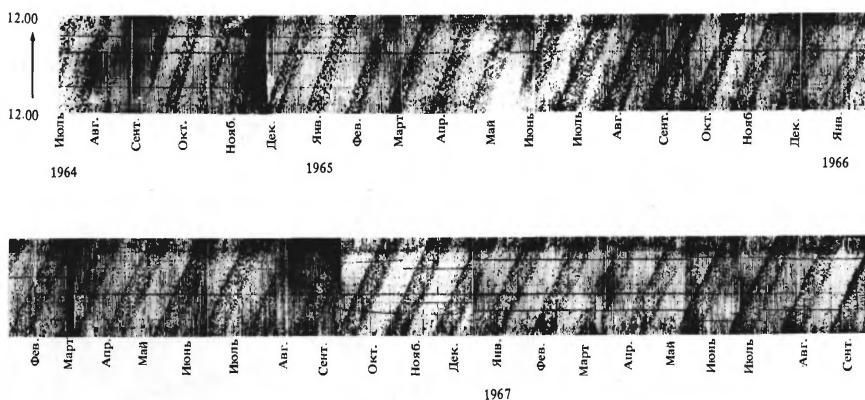


Рис. 1.25. У слепой беличьей обезьяны чередование сна и активности поддерживал период 24,8 часа с сентября 1964 по сентябрь 1967 года.

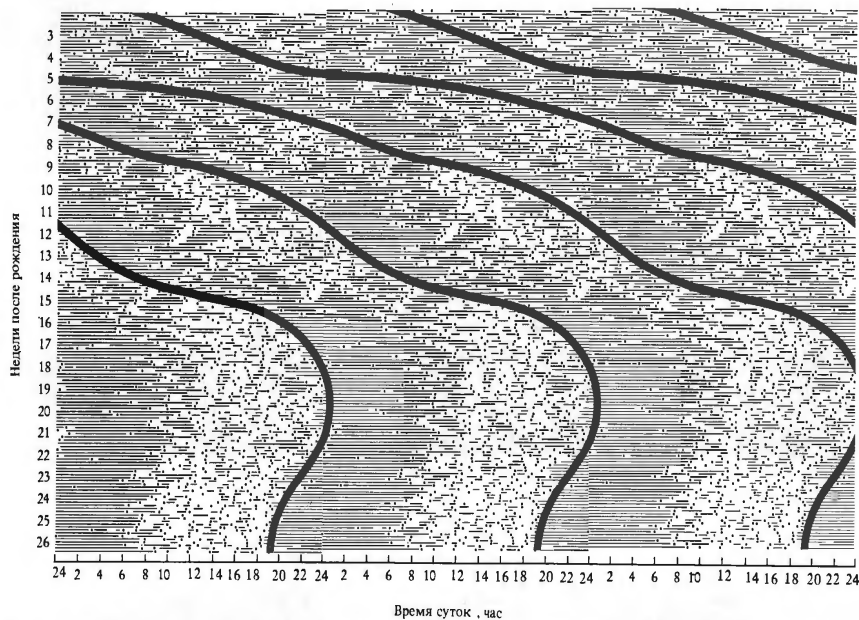


Рис. 1.26. Циклы сна-бодрствования формируются у грудного младенца в течение первого полугодия жизни и затем захватывается 24-часовым распорядком новой окружающей среды. Поскольку в данном случае был первенец, родители проявили достаточную терпимость и позволили младенцу установить собственный распорядок сна и кормления. Горизонтальные линии изображают сон, точки - кормление.



Рис. 1.27 . Затемнённая область на растре - время сна слепого обследуемого. Когда он жил в обычных домашних условиях - работа, лекарства, будильник, - сон был разбит на фрагменты, а рабочее время прерывалось эпизодами дремы. Когда же он отказался от попыток поддерживать 24-часовой цикл (зеленый [серый] интервал), отчётливо проявляется его врожденный 24,8-часовой цикл, который легко экстраполируется и просматривается в последующий интервал времени, когда он вновь вернулся к попыткам поддерживать 24-часовой цикл.

Что обладает собственными внутренними часами, которым она следовала столь же неукоснительно, как люди следуют суточному циклу вращающейся планеты. Растр на рис. на 1.25 изображает трёхлетнюю запись активности обезьянки с периодом, варьирующим в пределах от 24 часов 38 минут до 25 часов 5 минут. Этот диапазон изменчивости составляет всего 2% от средней величины периода 24 часа 46 минут. Даже в те недели, когда сон был нарушен ремонтными работами в лаборатории, несмотря на каникулы, летнюю жару и изменение общего состояния здоровья, ритм обезьянки неизменно смещался относительно суток в среднем на 46 минут ежедневно, вновь и вновь наискось пересекая 24-часовую полосу растра. Каждый месяц в течение нескольких дней время активности обезьянки совпадало с рабочим днем экспериментаторов, но всякий раз постепенно выяснялось накопление сдвига: обезьянка становилась «совой», с точки зрения человека, - впрочем, с её «точки зрения», люди становились бы «жаворонками». Ещё через

неделю её режим дня снова становился как у людей. Этот цикл повторялся примерно каждый месяц на протяжении нескольких лет. Обезьянка придерживалась своего внутреннего течения времени, независимо от периодики Солнца, Луны и людей в лаборатории. Эта независимость от внешнего времени была обнаружена также в поведении биологических часов у некоторых слепых людей. Растр сна и бодрствования на верхнем рисунке сделан аспирантом-биостатистиком [7]. Молодой человек с детства лишился зрения. В студенческие годы он мучился, безуспешно пытаясь преодолеть хроническую бессонницу и дневную сонливость. Примечательно, что этот недуг преследовал его по 2 – 3 недели кряду каждый месяц. Молодой человек вел дневник, оказавшийся, кстати, когда, в конце концов, обратился за помощью к врачу. Раймонд Майлз с коллегами заметили, что время дневной сонливости студента ежедневно запаздывает на час, пока не сливается с ночным сном. Спустя неделю сонливость вновь появляется, но уже утром, а ночной сон одновременно нарушается бессонницей. Этот цикл повторяется приблизительно каждые 25 дней.

Генри Дэвид Торо поставил диагноз подобному недугу ещё в 1854 году: **«Если человек шагает не в ногу с остальными - это, возможно, потому, что он слышит другого барабанщика. Пусть себе шагает под ту музыку, которая звучит для него, какой бы она ни была»**. Предположив, что студент «слышит! 25-часового барабанщика, врачи предложили ему отказаться от бесплодной борьбы за соблюдения 24-часового режима. Они поспособствовали ему спать тогда, когда он действительно хочет спать, и оберегали его сон от всяких внешних беспокойств в условиях больничного стационара. Впервые за многие годы его ежедневный уклад жизни стал регулярным: ведь день - бодрость, ночью - непрерывный сон. Однако его «день» и «ночь» более не совпадали с астрономическими - студент перешёл на 25-часовой ритм. ... Когда же он вернулся на месяц к обычной жизни, его сон вновь оказался разбит на куски, несмотря на героические усилия, применение кофеина и снотворных. Но теперь уже было ясно, что его дневная сонливость оказалась замаскированным продолжением внутреннего 25-часового ритма. Подобным недугом страдает около половины слепых людей.

Биологические ритмы с периодом 25 часов обладают не только слепые, но и совершенно здоровые, зрячие люди. Хотя

естественный ход их внутренних часов ежедневно отстаёт примерно на час, в норме они согласованы с 24-часовым циклом чередования дня и ночи и им удаётся «идти в ногу». Рисунок на С. 46 показывает, как это происходит впервые у новорождённой девочки: видно постепенное формирование 25-часового ритма и последующее его приспособление к 24-часовому режиму окружающей среды. Тем не менее, многие слепые, да и некоторые зрячие люди лишены этой способности ежедневно на час подстраивать свои внутренние часы, не могут поддерживать синхронность с вращением Земли и ритмом жизни их окружения. Растр сна на предыдущей странице построен по записям ученого с нормальным зрением, который, однако, был просто не в состоянии поддержать общепринятый 24-часовой цикл [8]. На протяжении нескольких лет он ежедневно запаздывал, причем, несколько медленнее в те дни, когда оказывался «в фазе» с окружающими. Его период в среднем составлял 25 часов. (Любопытно, что примерно спустя два месяца после окончания этого исследования у него постепенно восстановилась синхронность с окружающим миром. В чём тут дело, неизвестно, но произошло это в то время, когда он перешёл на диету с пониженным содержанием глюкозы).

Другой такой «не синхронизируемый» человек (с периодом около 26,5 часа) наслаждался обществом подруги, имеющей период 24 часа - за исключением того времени, когда они находились в противоположных фазах циркадианного цикла [9]. Растр на следующей странице показывает эпизод их борьбы за взаимную синхронность с компромиссным периодом 24,7 часа. В основном это им удалось, но, по меньшей мере, один раз (а быть может, это случилось каждый месяц) синхронность была нарушена: она «сэкономила» половину дня, он - столько же 2 потерял», и они счастливо встретились, разойдясь во времени на целые сутки. Таким образом, на протяжении целого месяца в каждом из них преобладал свой, устойчивый период: у него - явно внутренний, необычно длинный 26,5 часа, у неё - внешний, период смены дня и ночи. Рассогласование составляло всего 6%, но так и осталось неустановленным.

У людей с нормальным зрением, живущих в условиях ежедневного чередования света и темноты, такие случаи - исключение. Но, когда человек умышленно покидает белый свет, скажем, спускаясь в вечную тишину подземной пещеры или

просто затворяясь в комнате без окон, его ритм сна-бодрствования практически всегда возвращается к своему естественному периоду около 25 часов. Очевидно, и природа, и общество постоянно торопят нас: чтобы не отстать от 24-часового мира, мы вынуждены всё время спешить, каждый день, опережая себя на час. В точности как у Льюиса Кэрролла (1871), когда Королева говорит: «Ну, а здесь, знаешь ли, приходится бежать со всех ног, чтобы остаться на том же месте», на этой планете, которая оборачивается вокруг себя быстрее, чем успеваем мы. (А в геологическом прошлом, задолго до появления рода человеческого, она вращалась ещё быстрее!). У некоторых людей внутренние часы отказываются от этой гонки в интересах самосохранения. Как и почему - до сих пор неизвестно.

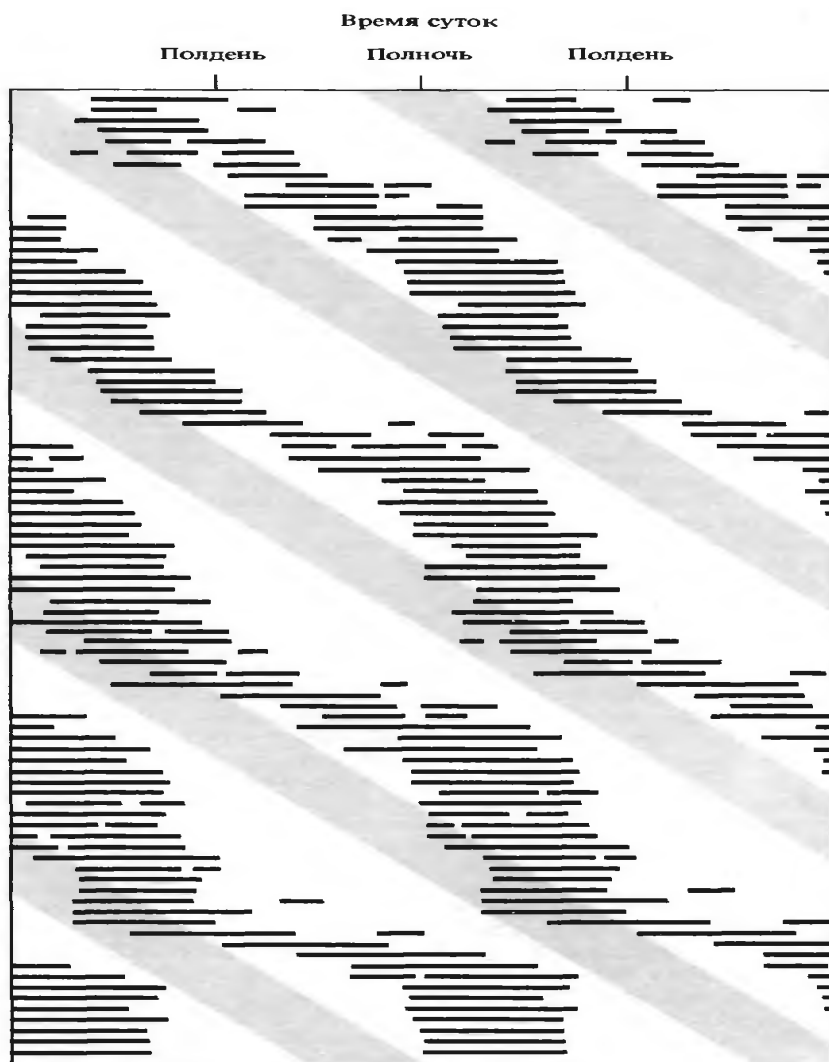


Рис. 1.28. Двойной растр человека с нормальным зрением, у которого период был неизменно длиннее 24 часов. В те дни, когда он почти совпадал с общепринятым временем сна, него период приближался к 24 часам, но недостаточно. Время сна у него продолжало медленно смещаться, когда же оно оказалось в противофазе с общепринятым - смещалось быстрее. Он практически никогда не просыпался внутри «зеленых» интервалов своих 25-часовых циклов.

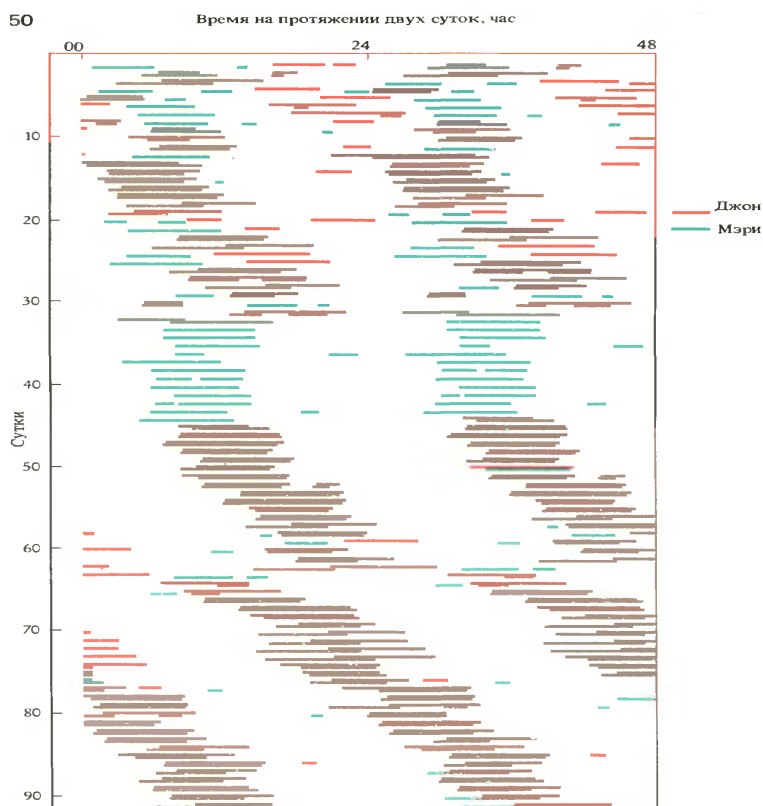


Рис. 1.29. Двойной растр трёхмесячной записи сна показывает попытки Марии (зеленый цвет) отойти от своего обычного 24-часового цикла, чтобы сохранить синхронность с 26,5-часовым циклом Джона (красный цвет). С 32-го по 45-й день она жила одна, пока Джон навещал своих родителей. В остальное время они достигли компромисса с периодом около 24,7 часа, но примерно на 63-й день Джон невольно отстал на половину цикла, тогда как Мария ускорила на столько же, но каждый из них сохранил в среднем свой собственный период.

У человека переход к внутренней системе отсчёта времени менее очевиден, чем у других млекопитающих, быть может, потому, что наша сознательная жизнь слабее связана с физиологическими процессами. Порой достаточно небольшого толчка, чтобы высвободить ритм сна или какого-либо другого отдельного показателя из-под влияния мощной волны

биологических приливов и отливов. Например, выраженную 25-часовую составляющую колебаний температуры тела можно с большей вероятностью предсказать на несколько месяцев вперед, но в каждый конкретный момент реальное значение температуры может быть искажено кратковременным влиянием физической нагрузки, горячего душа или съеденного мороженого. Наши сон и бодрствование тоже непосредственно контролируется сознанием, и их нерегулярные отклонения отражают превратности, из которых складывается день. Тем не менее, наши внутренние часы надёжно предопределяют общую картину распределения сна и гарантируют, что примерно раз за один оборот планеты вокруг своей оси мы будем спать (или отчаянно хотеть спать!). Более того, если человек уснул, внутренние часы обеспечат спонтанное пробуждение в определённой фазе циркадианного цикла, которая зависит от фазы засыпания.

4.4.2. Автоматическая установка внутреннего будильника

В начале января 1969 года 23-летний Жак Шабер решился провести полгода «вне времени», в условиях, предельно изолированных от всех мыслимых сигналов времени: в пещере при температуре 6°C и 100% влажности, на глубине 65 метров, в районе Ниццы и Канн, на юге Франции [10]. При взгляде на растр его сна создаётся впечатление аритмии: в отсутствие 24-часового периодического стимула видимая регулярность сна-бодрствования нарушается. Без внешних часов, задающих время ложиться спать и вставать, длительность сна и бодрствования как будто меняется случайно. Так ли это или у нас просто нет ключа для расшифровки возможной закономерности?

Будем исходить из того, что у человека есть циркадианные часы. Каков бы ни был их неизвестный период, часы продолжают тикать, неустанно отсчитывая время, несмотря на то, что их владелец подвергается охлаждению или перегреву, переходит из темноты на свет, от возбуждения к унынию, получает хорошие или плохие известия и спит, когда ему вздумается. Если эти циркадианные часы в какой-то мере определяют время его непроизвольного пробуждения, то длительность сна должна закономерно зависеть от той точки внутреннего цикла (фазы), в которой он уснул.

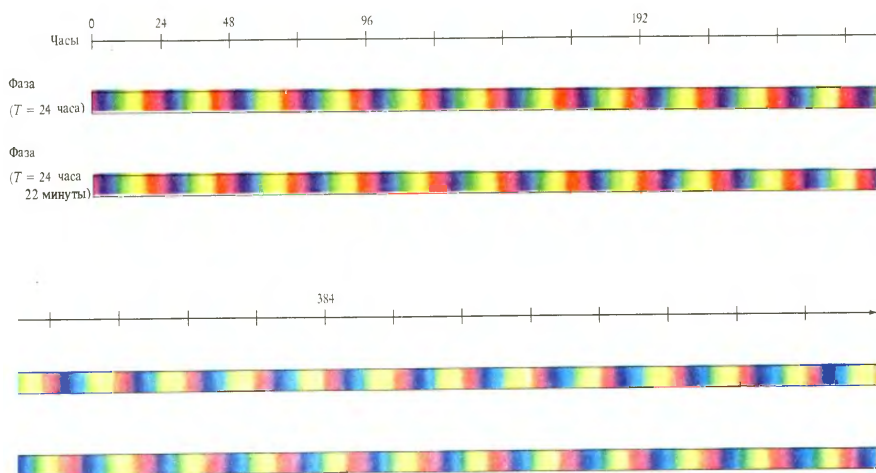


Рис. 1.30. Последовательно, раз за разом прикладывая фазовую линейку, можно приписать фазу каждому часу длинной непрерывной записи (вертикальная линия). Начиная в нулевой момент времени с красной фазы (выбор цвета произволен), красный цвет повторяется каждые 24 часа (средняя линия). Если повторить процедуру приписывания фаз с помощью чуть более длинной линейки (с периодом 24 часа 22 минуты, нижняя линия), то по мере движения вправо постепенно накапливается ощутимая разница фаз.

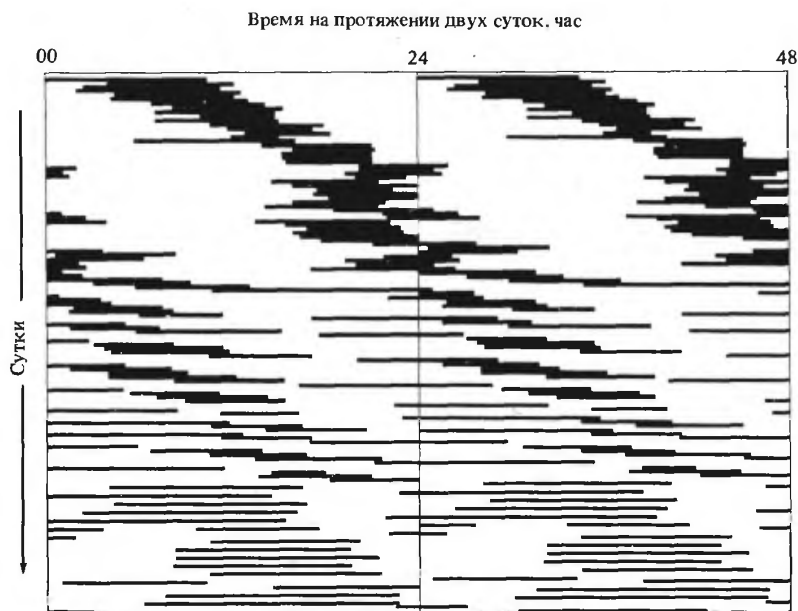
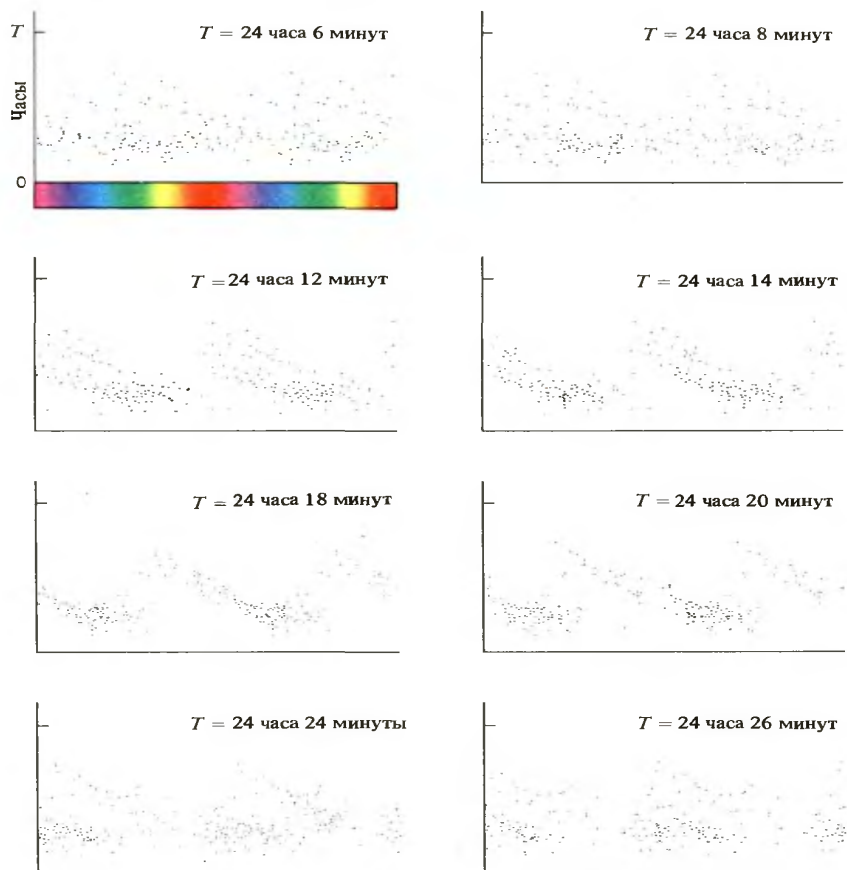


Рис. 1.31. Двойной растр сна Ж. Шабера во время эксперимента в пещере на первый взгляд не поддаётся простому объяснению. Нуль на шкале времени суток выбран произвольно.

Прежде всего, нам надо приписать значение фазы каждому часу, когда сон начинается или кончался на протяжении всех 127 суток «изоляции от времени». К сожалению, сама фаза - величина ненаблюдаемая, за исключением того, что её косвенным показателем можно считать температуру тела. Но одно свойство этих внутренних «главных часов» доподлинно известно: они идут на удивление точно. Если мы готовы предложить абсолютную неизменность периода T наших часов, то можно изготовить линейку длиной T , нанести на неё фазы φ , последовательно откладывая её вдоль 3000-часовой записи ритма сна-бодрствования в пещере, измерять время любого события в единицах стандартного цикла, тем самым приписывая каждому астрономическому часу значение фазы внутреннего цикла биологических часов. Две фазовые линейки с немного разными периодами припишут близкие значения фаз точкам в начале записи, но чем дальше вправо, тем больше будет различие. Точная величина периода нам не известна, но выяснить, существует ли такой период, можно следующим образом.

Отметим фазу, в которой начался каждый эпизод сна. Изобразим последний в виде точки на графике, где горизонтальность сна до момента спонтанного пробуждения. Такой график показывает для выбранного периода T предполагаемую зависимость длительности сна от фазы засыпания. В том случае, если циркадианные часы не играют существенной роли в регулировании времени сна, или если мы не угадали их период, или если часы не проявляют такой абсолютной точности, то точки графика лягут в виде бесформенного пятна, рассеянного по горизонтали вдоль всего пробного периода T , а по вертикали от самого короткого сна (около 3 часов) до самого длинного (около 18 часов).



Именно так и выглядят все графики для периодов в окрестности предлагаемого (24 часа), за исключением узкого интервала, по 10 минут влево и вправо от $T = 1458$ минут = 24 часа 18 минут. Только в этом интервале точки неожиданно складываются в узор: продолжительность сна оказывается предсказуемой по времени запаздывания, и только в том случае, если мы выберем правильный период для вычисления фазы внутренних часов. Эта предсказуемость обнаруживает ритмическую организацию, скрытую в узоре несинхронизированных циклов сна-бодрствования человека. Период определен совершенно точно; если его измерить всего за 10 минут, то за 127 суток эксперимента вычисленные нами фазы «уплывут» на целый цикл, и вся картина смажется [11]. Очевидно, гипотетические часы идут с ещё большей точностью, соизмеримой даже с точностью часов

обезьянки Рихтера, которая за два-три года редко отклонялась от среднего периода 14,8 часа больше, чем на 10 минут.

Можно было бы ожидать зависимость продолжительности сна от времени засыпания, если бы мы, например, чаще всего просыпались в определенной фазе циркадианного цикла или, уснув позже обычного, просыпались соответственно позже и, наоборот, уснув ранее - просыпались раньше. На самом деле, однако, ни одна из этих зависимостей не следует из данных эксперимента. Общепринятое представление о том, что восстановительная функция сна пропорциональна его длительности, не подтверждается результатами исследования сна, по крайней мере, столь продолжительного, каким мы имеем обыкновение наслаждаться по ночам.

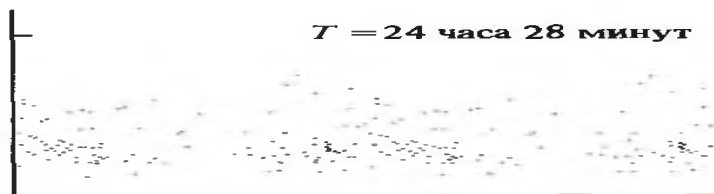
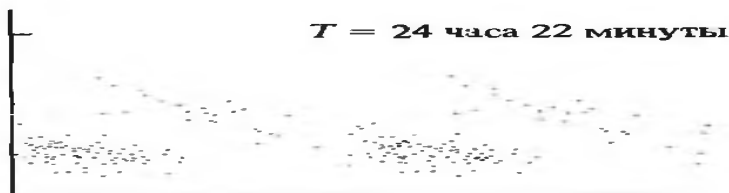
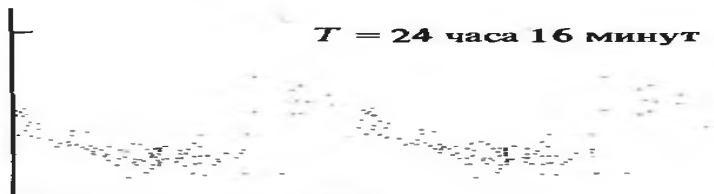
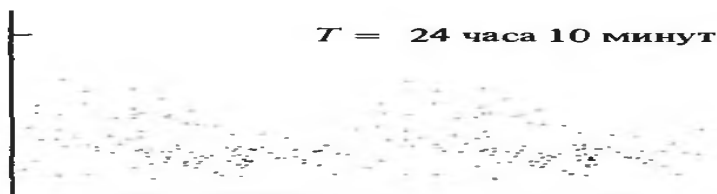


Рис. 1.32. Данные растра представлены в виде зависимости продолжительности сна (по вертикальной оси, от 0 до Е часов) от фазы момента засыпания (фазы отложены на горизонтальной оси и повторены дважды, как видно по цвету полос) для пробного цикла с периодом T . Вблизи $T = 24$ часа 18 мин. появляется зависимость, доказывающая существование реального цикла с таким периодом и его влияние на время сна.

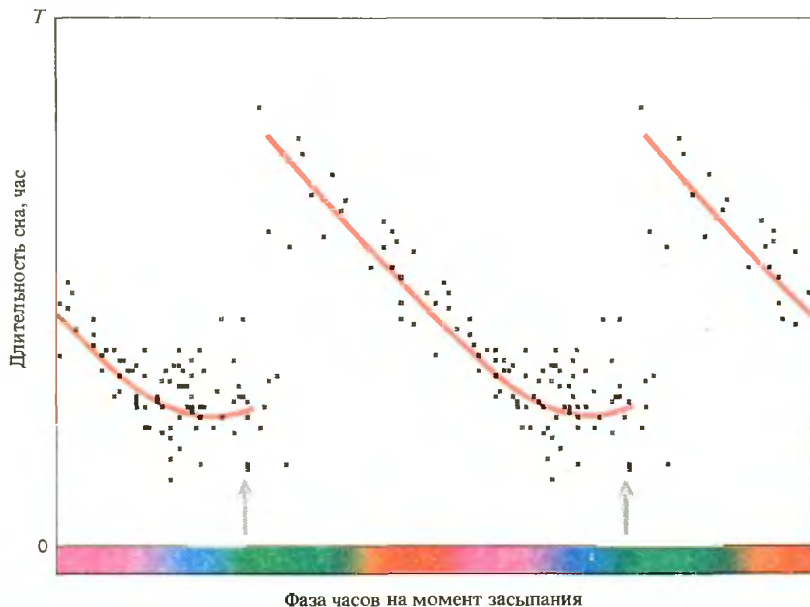


Рис. 1.33. График для периода $T = 24$ часа 18 минут, где через экспериментальные точки проведена средняя кольцеобразная кривая. Внизу, у самого обрыва, спящий оказывается перед выбором: либо спать совсем мало, либо очень долго, но и в том, и в другом случае он не может проснуться посередине.

Самое поразительное в результатах «пещерного» эксперимента - не то, что получается узор, а то, что он получился совсем не таким, какого можно было ожидать, и ещё то, что в процессе его получения были обнаружены очень точные внутренние часы. Первые, ещё не вполне ясные сведения о закономерности сна были собраны при исследовании отдыха железнодорожных машинистов: оказалось, что продолжительность дремоты и эффективность попытки уснуть всегда зависят от времени суток. Спустя несколько лет Чарлз Сайслер и Элиот Вайцман стали анализировать «пещерные»

записи Шабера, просто предполагая существование внутренних часов, и попытались угадать период путем сведения к минимуму вариации длительности сна в каждой фазе [13]. Полученный, таким образом, «магический период» оказался в области от 24 до 25 часов и совпал с периодом ритма температуры тела. В 1980 году Юрген Цулли и Рютгер Вивар получили этот узор, вернувшись к анализу записей экспериментов Вивера и Ашоффа в условиях «изоляции от времени» [14]. Цулли изобразил на графике продолжительность сна как функцию момента засыпания относительно 25-часового ритма температуры тела каждого испытываемого, а не относительно гипотетической фазовой линейки, как сделали мы; однако у него получилось примерно такая же картина, как и на нашем графике сверху.

Эта запись из эксперимента в условиях изоляции иллюстрирует уже известную вам упорядоченную деятельность внутренних часов, имеющих период 25 часов. В условиях изоляции от времени, как, впрочем, и в обычной синхронной жизни, чем раньше вы ляжете спать (до некоторого предела), тем раньше проснётесь непроизвольно, хотя ваш сон при этом будет всё же несколько длиннее. Однако, если вы вздумаете лечь спать слишком рано, ваш сон вдруг скачком сократится примерно до 4-часовой дремоты. Этот прыжок от самого длинного к самому короткому сну показывает, что спящий вряд ли сам проснется в середине перепрыгиваемого интервала времени. Сон, начавшийся в критической фазе циркадианного цикла, может закончиться через 5 часов, а может и через 17, но через 11 часов - никогда! Этот интервал, запрещенный для спонтанного пробуждения, представлен на растре в виде вертикальной полосы, соответствующей фазы, когда человек практически никогда не просыпается.

Хотя узор, который мы получили - пологий склон с резким крутым обрывом, - оказался непредвиденным, его, вообще говоря, можно было ожидать. Такая форма кривой часто встречается в физиологии - всякий раз, когда время наступления дискретного события, например, переход от сна к бодрствованию, зависит от некоторого порогового процесса, а сам порог подвержен ритмическим изменениям. Эту идею можно пояснить на простой модели.

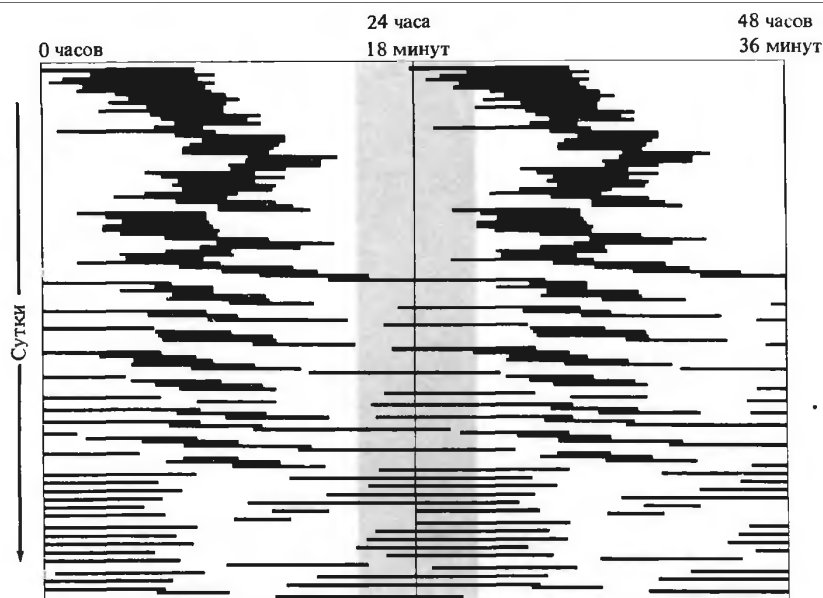


Рис. 1.34. Растр сна Ж. Шабера, напоминающий картинку на С. 53, но построенный относительно периода 24,3 часа вместо обычного 24,0 часа. «Зеленая» полоса выделяет диапазон, внутри которого спонтанное пробуждение (правый конец горизонтального черного отрезка) случается редко.

4.4.3. Каким образом плавный ритм может вызывать дискретные события

Подводная лодка медленно всплывает. Её перископ поднят, но пока не касается поверхности моря, по которой катятся высокие волны. Когда он впервые покажется над водой? Если всплытие почти вертикально или если волны очень пологие, прорыв на поверхность может случиться в любой точке волны. Но если всплытие имеет большой наклон или если волны достаточно крутые, то прорыв никогда не произойдёт на восходящем склоне волны. Что же из этого следует?

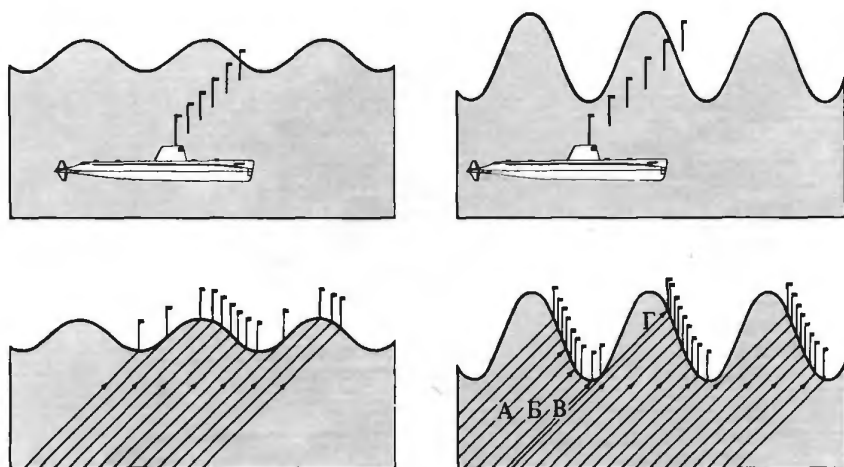


Рис. 1.35. Подводная лодка всплывает к колеблющейся поверхности воды. Если волны пологие, продолжительность всплытия меняется лишь незначительно, и лодка может появиться на поверхности в любой фазе волны, хотя вероятность её появления на нисходящем склоне несколько больше. Если волны достаточно велики, так что поверхность воды порой поднимается быстрее, чем всплывает лодка, то длительность всплытия меняется в более широких пределах, и появление лодки на поверхности происходит в основном во время опускания воды, на нисходящем склоне волны.

На рисунке представлен как бы моментальный снимок, сделанный камерой, движущейся вместе с бегущими волнами, так что волны кажутся неподвижными. Движение подлодки относительно волн показано в виде последовательных положений перископа. Где перископ впервые прорежет поверхность волны, зависит от начальных условий. Если волны более пологие, чем траектория всплытия перископа, как на верхнем и нижнем левом рисунках, то из ста попыток на нисходящий склон волны придётся немногим больше случаев прорыва, чем на восходящий.

Но если волны будут круче - настолько, что вода будет вздыматься быстрее, чем всплывает подлодка, как на двух правых рисунках, - то в этом случае восходящая часть волны оказывается совершенно недоступной для появления из-под неё. На сто пробных всплытий все случаи протыкания поверхности воды соберутся в кучки, разделённые совершенно пустыми

интервалами, где волна поднимается круче, чем путь подводной лодки. ... Полная длина волны, от одного пика до другого, соответствует длительности одного цикла циркадианных часов. Волна соответствует какому-то ритму в человеческом мозге (никто пока не знает, какому именно), что, подобно температуре тела и десятку других физиологических показателей, плавно поднимается и опускается в такт циркадианным циклам. Это «нечто» задаёт тот порог, переступая через который, спящий (в данном случае всплывающая подлодка) просыпается. Разные участки волны соответствуют изменениям уровня порога пробуждения в разных фазах циркадианного цикла. Эта модель наглядно показывает существование «запретных» фаз - фаз, при которых перископ никогда не сможет совершить прорыв. Как раз такие запретные фазы мы видели, анализируя данные эксперимента в условиях полной изоляции от времени. Что же можно извлечь из нашей модели?

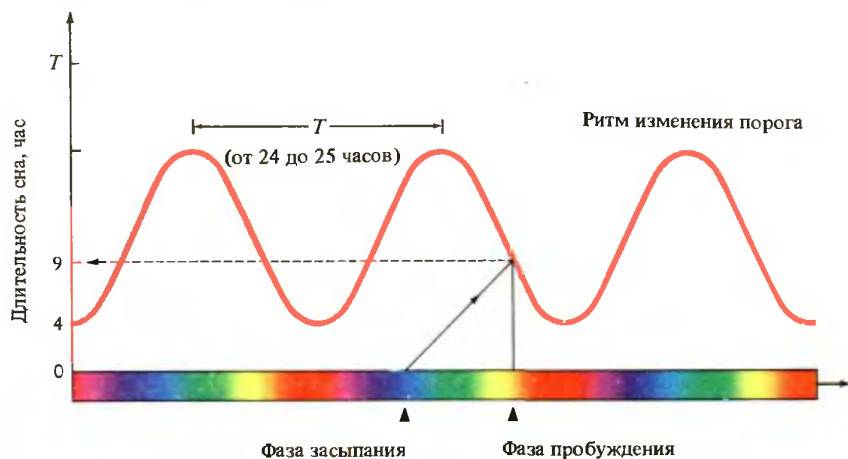


Рис. 1.36. Можно вообразить, что сон заканчивается, когда некоторые величины (степень «отдохнуть» в широком смысле), неуклонно возрастающая на протяжении сна, достигает порога. Этот порог, как и большинство других показателей, может изменяться в течение суток. На данном рисунке сон может составлять от 4 до 18 часов в зависимости от того, когда он начинается. В качестве примера показан 9-часовой сон.

4.4.4. Особенности дискретизации в специфике проявления принципов временных проявлений

Следует обратить внимание, продолжая разбирать приведенный пример проявления вариаций дискретности применительно к процессам всплытия подводной лодки в зависимости от высоты перископа, на которой он «прорывает» поверхность воды (рис. А17):

1. Если высота соответствует длительности всплытия при заданном наклоне его траектории, то всплытие Б начинается несколько позже, чем А, и завершается на меньшей высоте, стало быть, раньше.

2. Всплытие В начинается ещё позже, чем по п. 1, а кончается ещё раньше.

3. Всплытие Г уже характеризуется уже частичным опозданием, влияющим на дискретность: к тому времени как подлодка достигает колеблющейся поверхности воды, эта поверхность начинает подниматься, причём слишком быстро. Впадина между волнами пропущена, и всплытие будет продолжаться, пока поверхность воды не минует следующего пика и не начнёт снижаться.

4. Длительность всплытия минимальна в случае В, который пришёлся на впадину между волнами перед самым началом подъёма.

5. Длительность всплытия максимальна в случае Г, когда впадина упущена, и остаётся нетерпеливо ждать, взобравшись на большую высоту, когда, наконец, поверхность начнёт опускаться.

6. Сотня подводных лодок, всплывающих одна за другой, будут показываться на поверхности не в виде непрерывной последовательности, а компактными группами, повторяющимися с периодами движения очередной волны, словно волны открывают и закрывают «ворота» - разумеется, если эти волны достаточно круты по сравнению с очередной траекторией всплытия подводных лодки.

7. Есть такая критическая крутизна волн, сверх которой часть цикла становится строго запретной, как будто временно закрываются непроницаемые ворота.

На протяжении суточного цикла наше сознание переживает приливы и отливы. Пробуждение от сна, видимо, наступает, когда что-то в мозге, постепенно изменяясь на протяжении сна, достигает порогового уровня, который в свою очередь, как и все

внутри нас, колеблется с циркадианным периодом. Если это что-то начинает плавно меняться в определённой фазе (в момент засыпания), оно достигает порога в более поздней, заранее предсказуемой фазе просыпания.

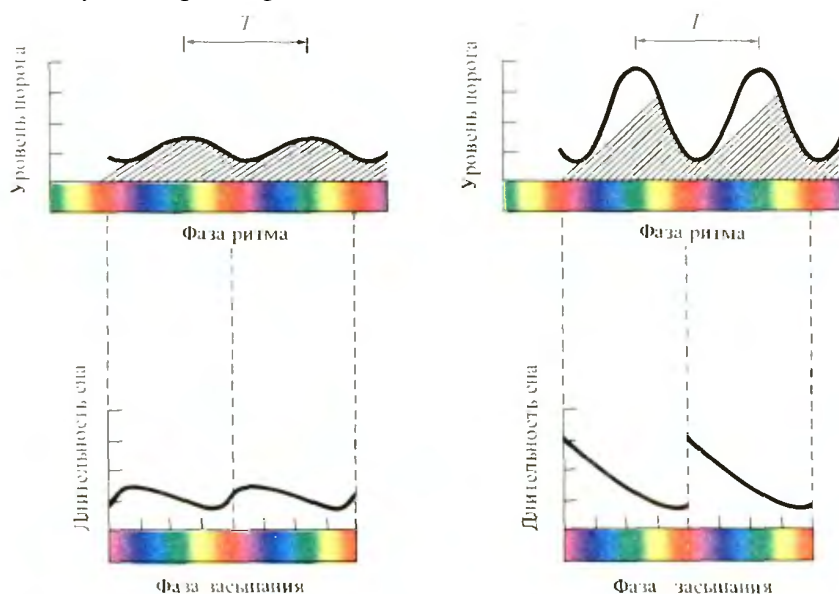


Рис. 1.37. Временные зависимости функции от длительности сна: Вверху справа: время пробуждения зависит от того, когда степень «отдохнутости» (фраза автора – оставлена при переводе, то есть приобретения «бодрости от отдыха» (наклонные линии) впервые достигает порога. Если колебания порога выражены достаточно, в определённых фазах сон закончиться не может.

Внизу справа: разрывная кривая длительности сна.

Вверху слева: в этом случае зависимость длительности сна от фазы засыпания имеет гладкую форму. Такую картину можно ожидать у людей, циркадианные ритмы которых не справляются с контролем времени сна – например, после трансмеридианного перелёта или при постоянном пребывании на ярком свете.

Продолжительность вашего сна может меняться и в довольно широких пределах в зависимости от времени засыпания. Она составляет в среднем 8 часов только потому, что люди обычно ложатся спать примерно в одной и той же определённой фазе своего циркадианного цикла. Если ваш циркадианный ритм имеет большую амплитуду, ваш сон может оказаться коротким (всего 4 часа) или длинным (целых 18 часов),

смотря по тому, в какой части цикла вы стартуете. Можно переключиться с самого короткого на самый длинный сон, отсрочив момент засыпания настолько, чтобы опоздать к минимуму ритма изменения порога пробуждения. Следовательно, внутри циркадианного цикла есть отрезок шириной в несколько часов, в котором вы практически наверняка не проснётесь сами по себе. Если по какой-то причине ваш организм не зависит от фазы (ритм порога пробуждения у вас пологий), то длительность сна может определиться не столько временем суток, сколько иными факторами - скажем, усталостью. В этом случае по мере запаздывания засыпания продолжительность сна будет несколько сокращаться, а далее, при ещё большем запаздывании, понемногу возрастать: никаких разрывов плавной кривой, никаких запретных для пробуждения зон. Такое состояние возможно в результате длительного пребывания в условиях полярного дня (у эскимосов, живущих летом под открытым небом, ритмы сильно сглаживаются) или после трансмеридианного перелёта (который временно сбивает и ослабляет циркадианные колебания).

Время окончания и начала бодрствования - это всего лишь полдела. А вот как насчёт времени окончания бодрствования и начала сна? Возможно, циркадианные закономерности имеют отношение к этой, второй стороне вопроса, но несколько иначе: время сна и время бодрствования существенно различаются.

В циркадианном цикле существует одна широкая зона, где спонтанное пробуждение практически запрещено, но лишь узкий диапазон - на самом деле два диапазона, отстоящие друг от друга примерно на 12 часов, - где засыпание хотя и не запрещено по-настоящему, но происходит сравнительно редко. К тому же график, аналогичный тому, что связывает фазу пробуждения с длительностью последующего бодрствования, выглядит как снежная метель. Разброс точек огромен, но положение ещё хуже: через облако точек невозможно провести какую-либо определённую кривую, потому что в запретной для пробуждения зоне их крайне мало, а то и вовсе нет.

Обнаружена только обратная зависимость: длительность бодрствования, предшествующая данному засыпанию, удлиняется примерно на час для каждого часа отсрочки начала сна. После некоторой определённой фазы засыпания длительность предшествующего бодрствования совершает резкий скачок, так как при этом фаза предыдущего пробуждения избегает запретную

зону. Таким образом, обнаружена обратная зависимость, но не для последующего, а для предыдущего пробуждения. Однако при этом точки **разбросаны вдвое шире**, чем для предсказуемой фазы в рассматриваемой ранее закономерности последующего пробуждения. Сон имеет тенденцию начинаться вблизи минимума температуры тела - но только эта одна слабая статистическая закономерность связывает его с циркадианным циклом. Вероятно, у человека волевой контроль в бо'льшей степени распространяется на окончание бодрствования, чем на окончание сна, поэтому время засыпания зависит от многих факторов, а не только от циркадианных часов.

4.4.5. Графически-пространственное моделирование земной биологической циркадианности

4.4.5.1. Узоры времени в пространстве

Любопытный временной принцип, проявляющийся повсюду в биологических процессах, видимо, ускользнул от пророческого пера Льюиса Кэрролла. Современный астронавт уходит от проблемы перепада времени, попросту пренебрегая непрерывной подстройкой своих наручных часов и часов своего тела. Вздумайся ему подстраиваться, он мог бы всё-таки освободиться от неразрешимой для Пигафетты головоломки, попросту сославшись на международную линию смены дат. Если вам надо подстроить фазу, достаточно признать линию и часть проблем отпадает. Но все же в этой линии есть что-то особенное. Что это за линия? Очевидно, это не может быть замкнутый круг, ведь при облёте Земли от Гавайев до Гавайев она встречается на пути только один раз. Значит, где-то у неё должен быть конец. Что, если отправиться туда, где лежит этот конец, и начать ходить вокруг него, снова и снова пересекая линию? Можно ли таким образом заботиться в далекое будущее или прошлое? К сожалению, нет. Международная линия смены дат заканчивается на полюсах - там находятся две зеркально-симметричные точки, к которым сходятся границы всех временны'х зон. Часовые пояса, или временны'е зоны, отмечают разные фазы местного времени. Сближение и слияние всех временны'х зон и фаз образуют *фазовую сингулярность*. Обходя конец линии смены дат, идёшь вокруг точки сингулярности: то, что совершается при пересечении линии, никогда не происходит при огибании её конца.

Но нельзя ли как-нибудь так нарисовать границы временных зон, чтобы избежать фазовых сингулярностей? Можно попробовать, введя другое определение временной зоны. Условные временные зоны, обозначенные на картах, точно соответствуют зонам одинаковой освещённости только во время весеннего и осеннего равноденствий. В любое другое время года из-за наклона оси вращения Земли один полюс постоянно окружён диском темноты, а другой - диском дневного света, что связано со временем года, зависящим от географической широты. Если определить временные зоны по моменту, когда Солнце находится в наивысшей точке, то, разумеется, они совпадут с условными и, естественно, будут иметь все время сингулярности на полюсах. Но, если их определить по времени восхода Солнца или заката, сингулярности будут сдвинуты вбок и окажутся на пересечении краев постоянно движущихся темного и светлого дисков - эти сингулярности будут менять положение на протяжении года. Таким образом, попытка избежать сингулярности только усугубляет её! По топологическим соображениям конвергенции временных зон неизбежна и *точка сингулярности* - лишь минимальное её проявление.

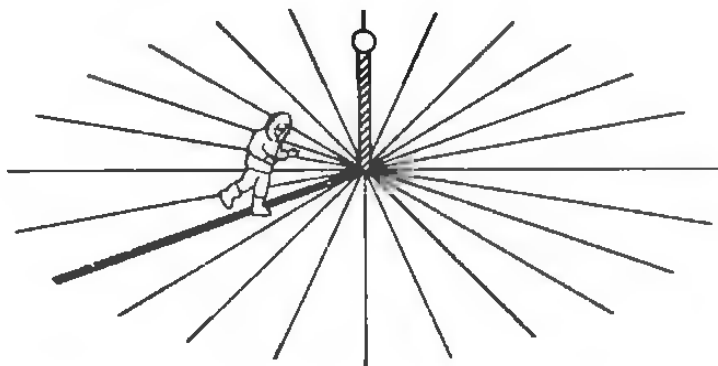


Рис. 1.38. Поскольку линия смены дат имеет конец, можно было бы пробраться в будущее, несколько раз обогнув её конечную точку. Этого парадокса можно избежать лишь в том случае, если в этой точке прячется сингулярность, на что указывают сходящиеся к ней линии временных поясов

Временные зоны не могут быть организованы произвольным образом. Экватор представляет собой замкнутую в

кольцо линию, вдоль которой временные зоны должны пробегать полный цикл, так что если вы летите над экватором от одной зоны к другой, то, вернувшись к точке старта, вы завершите полный день. Ваш путь делит глобус на две части, Северное и Южное полушария. Каждая временная зона пересекает экватор один раз и уже не возвращается к нему. Поэтому, как бы ни были проведены границы временных зон, где-то внутри полушария они должны заканчиваться или сходиться вместе. Независимо от того, сольются ли временные зоны в одну точку, в каждом полушарии где-то циклическая упорядоченность фаз обязательно должна нарушаться. В этом месте время становится неоднозначным, неопределённым. Что случится с попавшими туда часами? Разумеется, ничего. Они будут продолжать идти и показывать своё собственное время в нарушение узора временных зон, поскольку этот узор предписывает часам не показывать вообще никакого определённого времени. Из-за недоумения по поводу этой точки в 1962 году на Южном полюсе был поставлен эксперимент с циркадианными часами - не приключится ли с ними чего-либо особенного. Оказалось: ничего. Позднее мы рассмотрим фазовые сингулярности, в которых часы вынуждены следовать узору временных зон: в этом случае часам остаётся либо покинуть обычный цикл фазы, либо просто совсем остановиться. Сущность этой дилеммы поведения часов геометрическая: она вытекает из того, что географическая долгота, как направление на компасе и периодическое показание времени на циферблате часов, изображается точками на кольце, где начало/конец ничем не выделено, кроме условного соглашения. Это свойство кольца находится в резком противоречии с геометрической основой чисел, которыми мы вынуждены пользоваться, неуклюже обозначая направление компаса, географическую долготу или периодическое время. Дело в том, что каждое число представляет точку на бесконечной прямой. Если идти от одного числа к другому по линии в каком-то определенном направлении, никогда не придешь туда, откуда вышел. Числовой скачок на компасе (360° становится 0°) на циферблате часов (12 и 24 часа становятся 0 часов) или на глобусе (-180° становится $+180^\circ$ на линии смены дат) является следствием попытки приспособить числа для цели, чуждой их природе. Это принципиальное различие между кольцом и бесконечной прямой сохраняется, как бы их ни изгибали, если только ничего не разрезать и не

склеивать. Часть геометрии, имеющая дело с такими свойствами, называется топологический подход, объединяет большинство исследований биологических часов.

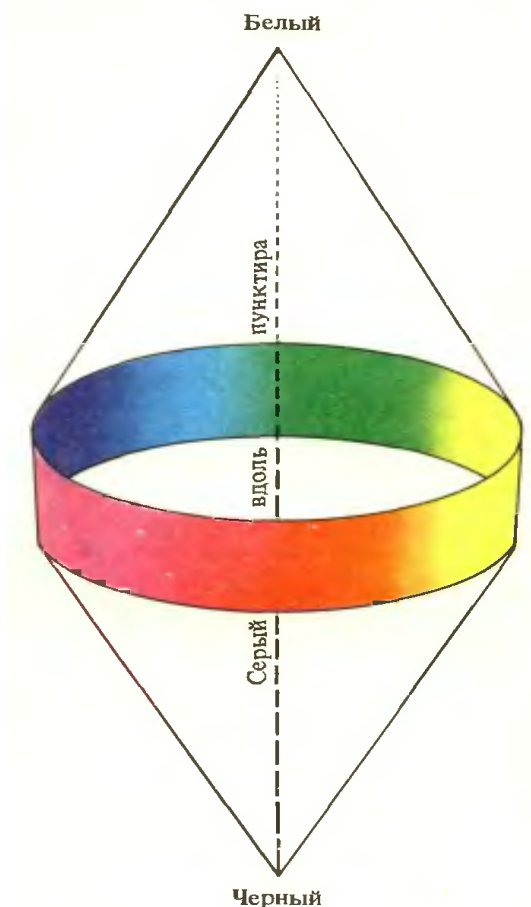


Рис. 1.39. Восприятие цвета состоит из трёх независимых составляющих, которые можно условно изобразить в виде двойного конуса. Яркость представлена по вертикальной оси, идущей от белого до черного. Оттенки расположены на кольцевой оси, как меридианы на глобусе. Насыщенность цвета убывает от поверхности к вертикальной серой (бесцветной) оси, соединяющей белый и черный. Цвета одинаковой яркости и насыщенности образуют «цветное колесо». Восприятию видимой полосы энергетического спектра соответствует в основном экватор, на котором лежит насыщенные цвета от красного до синего.

4.4.5.2. Радуга для изображения периодичности во времени

Другая всем известная величина, значение которой замыкается в кольцо, - это цвет, или, точнее, одна из трёх составляющих цвета, а именно оттенок (давайте пренебрежем двумя другими составляющими цвета - насыщенностью и яркостью). Оттенки выстраиваются в определённую последовательность: желтый переходит в зелёный, который переходит в синий, затем в фиолетовый, пурпурный, красный, оранжевый и снова в желтый, зеленый ... и так без конца. Мы все проходили это в школе.

С точки зрения физики спектр оттенков не замкнут: он разворачивается лишь от красного до синего, а пурпурного вовсе не содержит. Действительно, ни один чистый цвет радуги не вызывает ощущения пурпура - его даёт лишь смесь двух крайних, противоположных цветов: красного и синего. Так что пурпурный лежит между красным и синим в ином смысле, чем желтый лежит между ними. Тем не менее, двигаясь от синего через фиолетовый и пурпурный к красному, всё же можно замкнуть круг, не возвращаясь и не повторяя цвета.

Таким образом, кольцо воспринимаемых глазом цветов в отличие от видимой полосы энергетического спектра представляет собой естественный язык для выражения всяких периодических, циклических величин, которые изменяются по кругу: таких, как углы поворота вокруг центра, временны'х зон, фаз циклического процесса. Цвета радуги - естественный алфавит для описания внутреннего состояния таких периодических систем. Отныне это будет наш язык, и тогда высказывания о циклах зазвучат просто и ясно - ведь, будучи выраженными на языке чисел, они порой более похожи на головоломки.

Из того факта, что наше восприятие оттенков упорядоченно в кольцо, следует, что мы также в состоянии видеть бесцветное, то есть «никакой» цвет. И в самом деле: речь идёт о целом диапазоне от белого - через серый - до черного в зависимости от интенсивности. Это свойство нашего зрения воплощает идею фазовой сингулярности - особой точки, которая, собственно, не принадлежит цветовому кругу, но может быть сколь угодно близка к любому из его цветов.

4.4.5.3. Временные зоны для океанических приливов

Это исследование - о ситуациях, когда периодичность вдруг исчезает; о том, что случается, когда биологические часы, двигаясь через пространство своих фаз, попадает в точку сингулярности. Постараемся углубить наше понимание этой проблемы, постепенно обобщая идею временных зон. До сих пор мы обсуждали самую простую модель: меридианы на вращающемся шаре. Сделаем следующий шаг и рассмотрим другую цикличность, с временными зонами и точками сингулярности.

Обитатели суши, как правило, не обходят своим вниманием восход и заход Солнца. Живые организмы отмечают время 24-часовыми циклами, соответственно чередованию темноты и света, необходимого им зрения и фотосинтеза. Иным организмам Луна важнее Солнца, однако вовсе не как источник света: приливы и отливы играют в их жизни не менее важную роль, чем смена дня и ночи. Это трудно понять, если представить себя, скажем крабом, живущим у береговой черты, или другим обитателем поросших водорослями отмелей на юго-востоке США, особенно если вам часто приходится править рыбной лодкой на мелководье или вы просто любите ежедневно выбегать на океанский берег. Действительно, если бы вы начинали каждый свой день с созерцания захода Луны, то неизбежно гораздо лучше следовали бы врождённому периоду своих биологических часов, нежели вы это делаете обычно, доверяясь солнечному распорядку дня.

Приливы обусловлены влиянием как Луны, так и Солнца, причём относительный вклад каждого светила меняется в зависимости от географического местоположения. Фрэнсис Бекон в конце XVI века впервые поставил вполне естественный вопрос: как распределено по Земле время приливов? Они не могут быть везде одновременно, поскольку количество воды в океанах постоянно. В начале XIX века по всему побережью Мирового океана и на некоторых островах были расположены станции, где велась регулярная регистрация приливов. Уильям Уиуэлл (кстати, автор слова «физика») положил начало международному сотрудничеству в области геофизики с целью нанесения на карту Северного моря «приливных изохрон» - линий, соединяющих места одновременного прилива в каждый

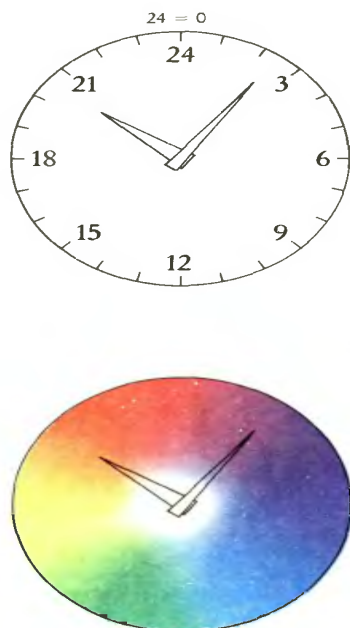


Рис. 1.40. Компас, циферблат часов и полярная проекция глобуса используют неудачную модель - действительные числа - для обозначения координат на кольце. Спектр цветов делает то же самое, но плавно, не создавая разрыва в точке $24 = 0$ часов, $0 = 360^\circ$ и 180° западной долготы $= 180^\circ$ восточной долготы.

Казалось бы, такие изохронны можно провести через море непрерывно, от берега до берега. Это не так, но лишь до известного предела, когда возникает непредвиденное затруднение: в некоторых очень странных местах линии, соответствующие разным часам прилива, сходятся в одну точку! По словам Уиуэлла [3]: «Лучший способ объединить все факты в единую систему - разделить Северное море на две подсистемы; в каждой приливная волна, видимо, бежит по кругу, огибая некоторую точку; в самой этой точке приливов и отливов нет вовсе, поскольку ясно, что там, где сходятся приливные изохронны, уровень воды остаётся постоянным в любое время суток, то есть приливы исчезают».

Это похоже на временны'е зоны и точки сингулярности фаз. Для приливов есть свои собственные Северный и Южный полюса - сингулярности, где сходятся вместе все временны'е зоны.

Приливные изохронны образуют как бы вихри, с чередованием временных зон по часовой стрелке и против. В точках лунный ритм исчезает: уровень воды меняется беспорядочно, скажем, в зависимости от погоды, или проявляет суточный ритм. На карте мира при умеренной детализации можно видеть около восьми основных сингулярностей с изохронами, выстроенными по часовой стрелке, и примерно столько же - закрученных в противоположном направлении. Такова динамика главной составляющей приливной волны, так называемого лунного прилива.

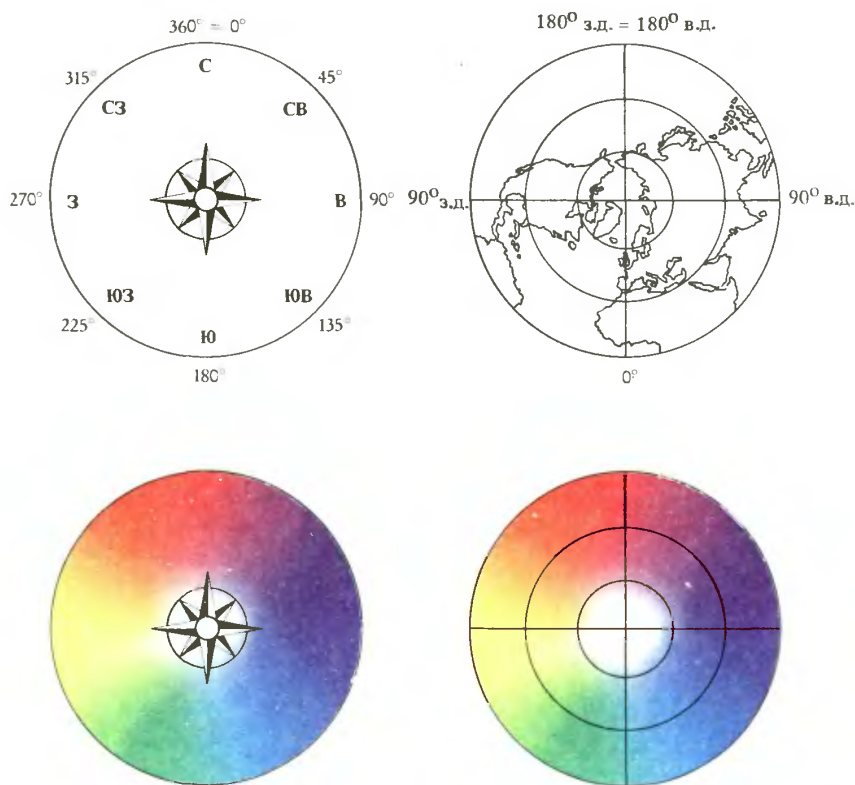


Рис. 1.41. Принцип градуировочного отсчёта

Парные *амфидромные точки* или *амфидромы* - это сингулярности фаз - являются организующими центрами всей картины распределения приливов во времени по земному шару. На первый взгляд не так легко понять, почему эти точки возникают именно там, где они есть, как они смещаются при смене времен года и т.д. Между тем физические принципы и

существования известны совершенно точно. Для начала должны быть минимум две сингулярности каждого типа просто потому, что лунный прилив похож на пару огромных водяных холмов на поверхности Мирового океана, вздувающихся на противоположных сторонах Земли и удерживаемых на месте притяжения Луны, в то время как сама планета вращается внутри этой массы воды. На совершенно симметричном глобусе, имеющем вертикальную ось, нейтральная амфидромная точка располагалась бы на Северном полюсе, а её зеркальное отражение - на Южном. В каждом полушарии было бы по две приливные волны, бегущие вокруг Северного полюса по часовой стрелке, а вокруг Южного - против. Но на самом деле земная ось имеет наклон, а океаны - неправильные очертания рельефа дна, так что симметрия нарушается. Впрочем, это не снимает топологических закономерностей, так что должны существовать центры для двукратного вращения за сутки - как по часовой стрелке, так и против, хотя они могут реализоваться и как четыре простых центра.

Возможно ли возникновение дополнительных зеркальных пар сингулярностей в виде водоворотов? Могут ли некоторые из них прятаться на суше, в глубинах материков? Ответ удаётся вычислить на удивление точно, учитывая инерцию и вязкость воды, форму материков, наклон океанского ложа, а также некоторые данные наблюдений за приливами.

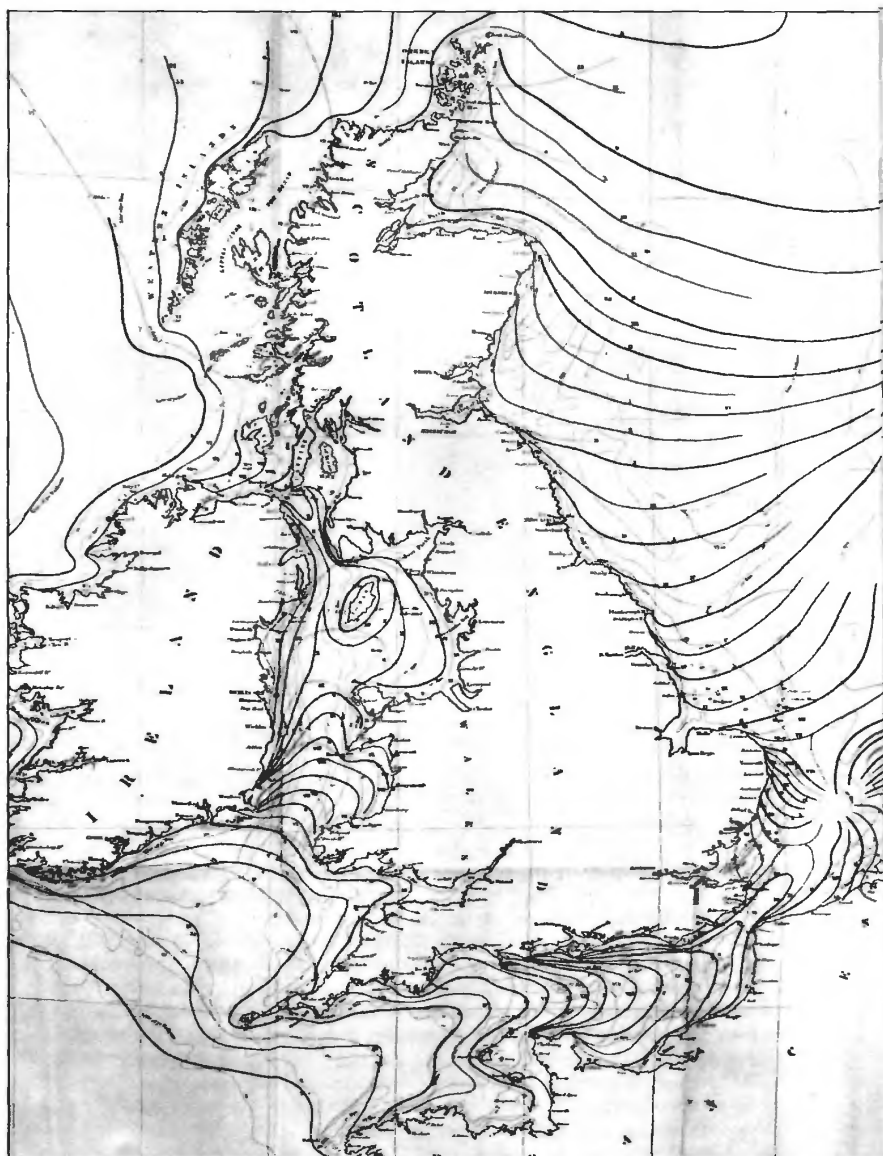


Рис. 1.42. Данные о времени приливов вдоль побережья Северного моря в берегов Великобритании и Ирландии

Белый пунктир на цветной карте - путь Магеллана: сам того не ведая, он пересёк воронки нескольких основных амифидромов Мирового океана. На пути экспедиции оказалось 10 сингулярностей с вращением по часовой стрелке и 9 – с вращением против, поэтому Антонио Пигафетта с товарищами

пережили всего один лишний приливный цикл. Но, поскольку Пигафетта не отметил уровень воды, он так и не заметил «незаконного» прилива и отлива. ... Он отметил только сутки, ориентируясь по смене дня и ночи. А так как временные зоны, располагаясь по часовой стрелке, сходятся в одной точке на Южном полюсе, вокруг которого корабль плыл против часовой стрелки, вернувшаяся команда потеряла ровно один полный суточный цикл. Как же случилось, что моряки не ощутили этого? Современный путешественник заметил бы нарастающую потерю части дня задолго о возвращения домой благодаря наручным часам, сохраняющим «кусочек времени» родины, своей временно'й зоны. Однако в распоряжении команды Магеллана были лишь их собственные биологические часы, а эти биологические часы возникли в ходе эволюции как раз для того, чтобы подстроиться од сигналы времени. Быть может, пусть и невольно, Пигафетта и его товарищи провели первое в мире крупномасштабное испытание механизма этих часов, пробиваясь через невзгоды и испытания всё дальше на запад, в свою Португалию. На протяжении всего кругосветного плавания их биологические часы ежедневно подстраивались к местному времени. Эта неощутимая систематическая подстройка в конце концов, вылилась в парадокс Пигафетты: пропажу из календаря целого дня.



Рис. 1.43. Данные о времени приливов вдоль побережья Северного моря были интерполированы для морской поверхности от Лондона до Амстердама. Оказалось, что приливные изохронны сходятся в точке, вокруг которой обегает приливная волна. В этой точке любые флуктуации уровня воды (например, в связи с изменением погоды) не имеют никакого отношения к полусуточному периоду приливов на побережье. Вторая такая точка, вокруг которой вращение тоже происходит против часовой стрелки, находится в море ещё севернее.

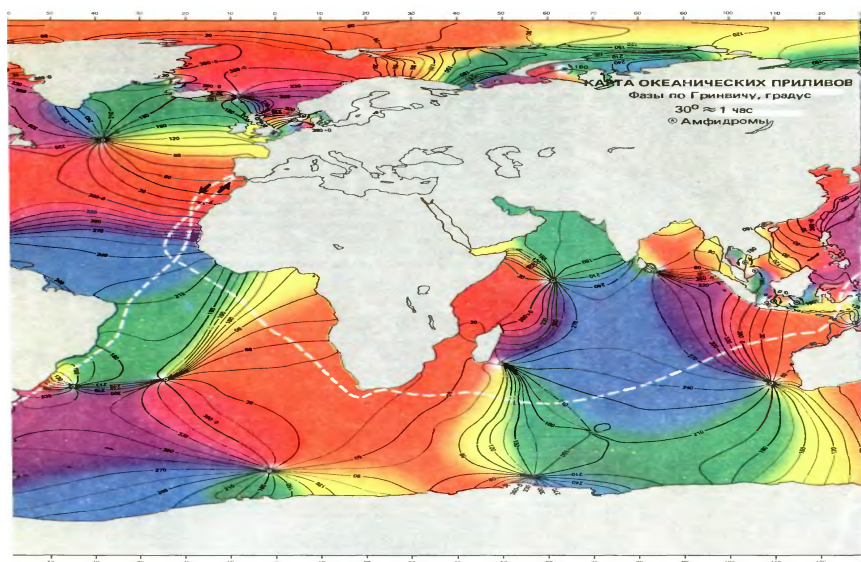


Рис. 1.44. Эта карта приливов охватывает весь Мировой океан. На ней нанесено примерно одинаковое число лево- и правозакрученных амфидромных точек. Их парность была бы совершенно точной, если бы океан покрывал всю поверхность планеты и карта была бы достаточно подробной. Белым пунктиром показан путь экспедиции Магеллана.

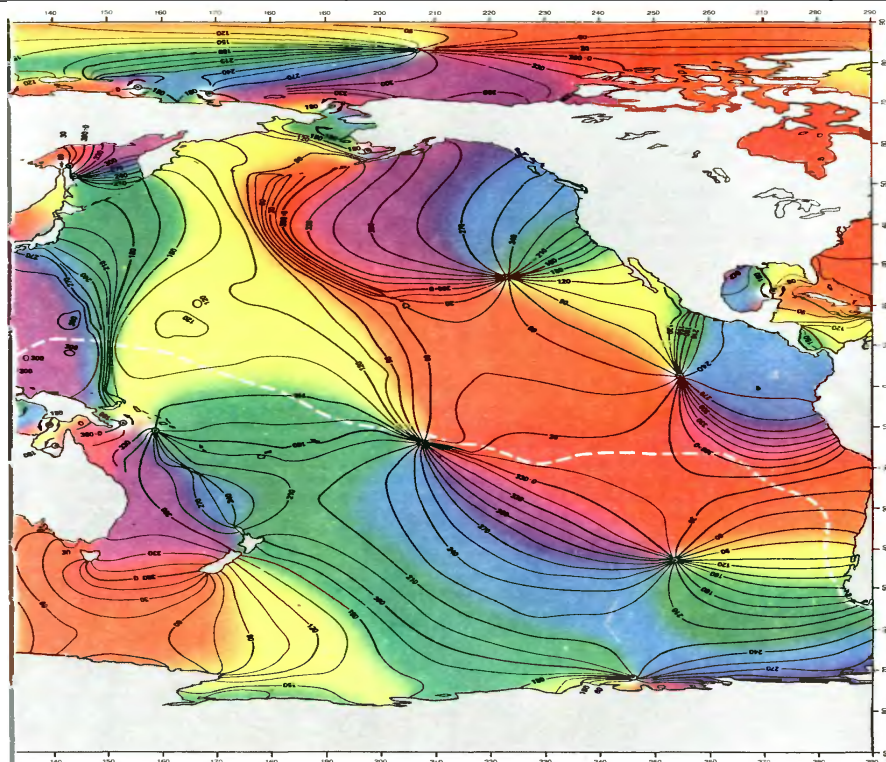


Рис. 1.45. Продолжение карты приливов, охватывающих весь Мировой океан.



Рис. 1.46. Соотношение расстояний

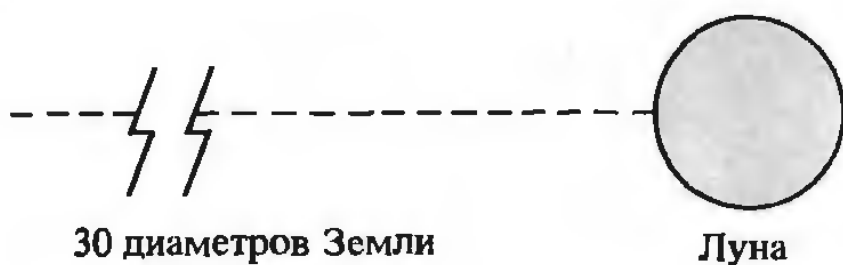


Рис. 1.47. Это изображение (совместно с рис. 1.46) условно показывает взаимодействие между Землёй и Луной с большой высоты над Южным полюсом, существенно упрощённо: оно, например, не учитывает материки, 23-градусный наклон оси вращения планеты. Бугор приливной волны показан прямо по линии Земля – Луна, а не с отставанием на несколько часов. Тем не менее, парная амфидромная точка, существующая на полюсе даже в таком симметричном мире, показана здесь вполне правдоподобно в виде пары движущихся (географически неподвижных) обычных одинарных амфидромных точек. Пара таких же точек (их зеркальное отображение) находится вблизи Северного полюса (на предыдущем рисунке видно, что, кроме того, есть ещё материки и множество дополнительных пар точек сингулярности).

Неплюй В.И.

Логика устойчивости. Конструкции простых многослойных векторных симметрий устойчивости.

Аннотация

Исследованы конструкции простых многослойных векторных симметрий устойчивости, их свойства и особенности.

Оглавление.

1. Вступление
 2. Конструкции простых многослойных векторных симметрий.
 3. Выводы.
- Литература

1. Вступление

Совокупность количества и взаимного расположения векторов друг относительно друга называется конструкцией векторной симметрии устойчивости.

Как показано в предыдущем разделе [2], пространственные симметрии устойчивости, могут быть простыми или тетраэдрическими, и простые симметрии получаются дипольными. Следует ещё раз подчеркнуть, что здесь рассматриваются не симметрии, как таковые, а симметрии устойчивости, и на первом плане находится не совершенство симметрии, а её устойчивость, вытекающая из устойчивого расположения её составляющих частей, (векторов или шаров). Для этого каждый вектор или шар симметрии должен находиться в центре равностороннего треугольника, образованного соседними с ним векторами или шарами. Поэтому при исследовании симметрий устойчивости необходимо рассматривать и внутреннюю структуру расположения всех её составляющих частей. В [2] рассматривалось симметрирование двух соседних слоёв симметрии. Здесь же будут рассмотрены

многослойные симметрии в полном объёме. В них слоёв более двух, и начинаются они с первого слоя, который опирается сам на себя.

2. Конструкции простых многослойных векторных симметрий.

Рассмотрим конструктивные особенности первого семейства симметрий 5 6 8 12 20 36 ..., Оно начинается с числа “ m ” = 5, которое получается симметричным приращением одного направления к симметрии $S = 4$. Как видно из рис. 1 уже в дробном диапазоне при бесконечно малом приращении, скажем 0,00390625 долей одного целого направления, сразу получается 6 треугольников между началами векторов. При этом симметрия получается не вся выпуклая, а выпуклая с глубокой впадиной. Если бы интерпретация дробных направлений была бы принята как направления, состоящие из штриховых линий, то симметрия была бы вся выпуклая изначально, но треугольников всё равно сразу получилось бы 6 штук. Тогда бы направление ЕО состояло бы из штрихов, а точка Е на нём была бы вне тетраэдра ABCD.

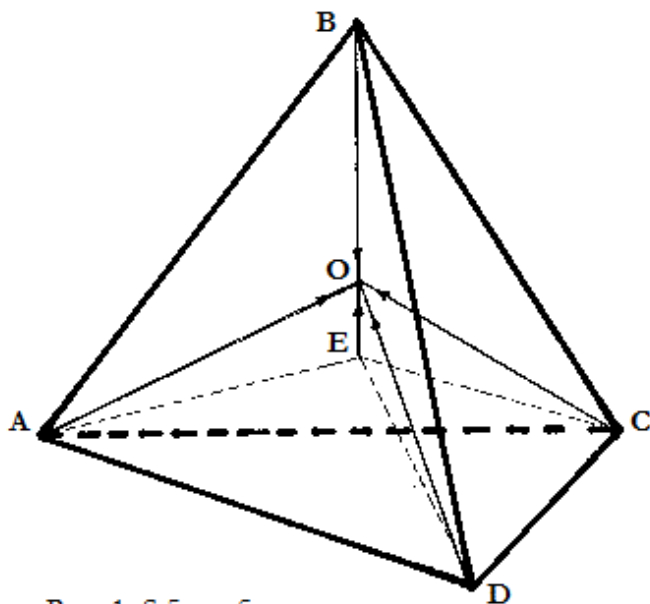


Рис. 1. S 5 дробная.

Все рассматриваемые симметрии рассчитываются как симметрии устойчивости по формуле “ $n = 2m - 4$ ”, поэтому

соответствуют Логике устойчивости на всём протяжении, включая дробный диапазон.

Поверху дробной симметрии S_5 можно установить 6 шт. шаров. Три шара на треугольники ABD, ABC и BCD. А три изнутри на треугольники AED, AEC и ECD, они окажутся внутри фигуры AECD, но для симметрии они будут наружными, так как дробная симметрия S_5 имеет центр O и занимает объём, ограниченный началами всех её векторов, то есть фигуру ABCDE (тетраэдр ABCD, у которого есть впадина AECD). Дальше вектор E будет увеличиваться и его начало точка E станет симметрична точке B относительно плоскости ACD, а центр симметрии, точка O окажется в центре равностороннего треугольника ACD. Так получается симметрия устойчивости S_5 . Два тетраэдра ABCD и AECD с общей гранью ACD.

Векторы A, C, D находятся в плоскости ACD, расположены под углом 120° один относительно другого, то есть образуют симметрию S_3 , а векторы B и E перпендикулярны этой плоскости и отдельно взятые представляют собой симметрию S_2 . Таким образом, симметрия S_5 представляет собой сумму двух симметрий. Три шара в симметрии S_3 и два шара в симметрии S_2 . Симметрии S_3 и S_2 , связаны между собою зависимостью $3 \rightarrow 2$, поэтому, если строить их в два слоя, то необходимо устанавливать три шара в плоскости S_3 , а далее на них ставить два шара в симметрии S_2 . Если же S_5 строить как однослойную симметрию, тогда все шары нужно располагать в одной сфере, но векторы S_5 необходимо расположить так, как показано выше. При этом вектора пересекутся в одной точке, центре симметрии O, а чтобы шары оказались в одной сфере, их необходимо отодвинуть от центра на такое расстояние, чтобы они физически могли разместиться в этой сфере. При этом шары A, C, D необходимо сместить от центра больше чем шары B и E, так как они сейчас ближе к центру. Таким образом, любая однослойная симметрия, состоящая из шаров, образует внутри себя пустую полость, и в S_4 она минимальная. Кроме того, в S_4 каждый шар симметрии опирается на три остальные шары своей симметрии, что очень важно для величины уровня устойчивости. В тоже время в симметрии S_5 , если её строить как один слой симметрии S_5 , а не как две симметрии S_3 и S_2 , шары B и E опираются на три соседних шара A, C, D, а шары A, C, D опираются на четыре соседних шара. В однослойной симметрии S_5 так же само шары B и E и их вектора будут стоять между тремя шарами A, C, D, а шары A, C, D между четырьмя шарами: B, E и

двумя шарами из группы А, С, D. Из-за этого устойчивость S 5 будет существенно ниже, чем S 4. При исследовании коллизий семейств симметрий, шары раздвигать в одну сферу не целесообразно, а следует ставить их поближе друг к другу, так, чтобы они и в первом слое опирались друг на друга. При таком размещении свойства многослойных симметрий, будут выражены ярче и нагляднее, чем в случае размещения каждого слоя в одной сфере.

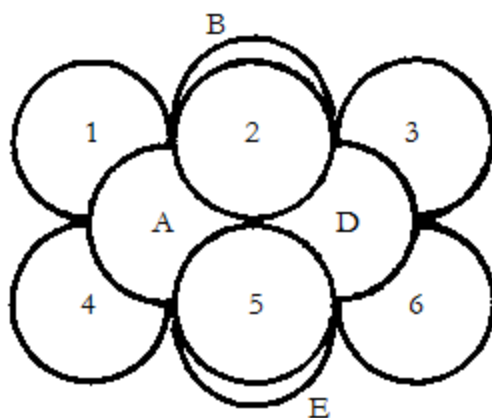
Симметрия S 5, является минимальной расширяющейся симметрией, имеет такую же геометрическую прогрессию как S 3, но с противоположным знаком, поэтому образование S 5 противоположно образованию S 3, [2]. При этом пространственная симметрия S 4, не вырождается через плоскостную симметрию, а раздваивается: тетраэдры ABCD и AECD, (часть рисунка 2).

Согласно первому семейству симметрию S 5 можно согласовать с симметрией S 6. Действительно, на внешние грани тетраэдров: равносторонние треугольники ABC, BCD, ABD, ACE, CDE и ADE, можно установить 6 штук шаров, и они будут симметричны в пространстве, между собой и симметрированы с симметрией S 5. Будут стоять устойчиво, так как стоят в равносторонних треугольниках. На рис.2 показана конструкция S 5 + S 6.

А, В, D, Е — шары симметрии S 5. Шар С по центру за рисунком.

1, 2, 3, 4, 5, 6 — шары симметрии S 6.

Так как симметрия S 5 дипольная то и симметричная ей S 6 тоже дипольная. Представляет собой два равносторонних треугольника 1 2 3 и 4 5 6, расположенные в пространстве параллельно друг другу. Согласно первому семейству на S 6 должно установиться 8 штук шаров, но установиться они не смогут, так как им будут мешать шары слоя 5, значит, первое семейство по шарам выродилось. Но для векторов это не существенно, так как шары для наглядности и их можно смещать вдоль линий векторов.

Рис. 2. Симметрия $S_5 + S_6$

Существенным является то, что в отличие от нулевого семейства (тетраэдрическая симметрия), которое по векторам никогда не вырождается, это семейство выродилось и по векторам. Действительно, хоть треугольников на поверхности S_6 получилось 8 штук, шесть из них объединились попарно в прямоугольники 1254, 2365 и 1364, а равносторонние треугольники 123 и 456 только по полюсам В и Е конструкции.

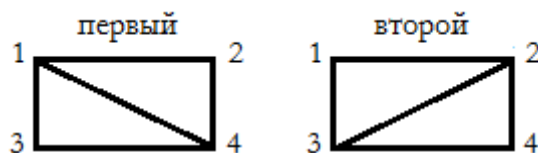


Рис. 3. Варианты деления четырёхугольника на треугольники.

Прямоугольники не обеспечивают определённости расположения ни шаров, ни векторов, так как имеют два варианта деления на треугольники, первый или второй. Два вектора в треугольниках 145 и 125 легко переходят в треугольники 142 и 425. Шары в четырёхугольнике упираются друг в друга и легко изменяют своё расположение. Шары слоя 8, расположенные по полюсам будут стоять против полюсных шаров слоя 5, и симметрия здесь выродится по шарам, но не выродится по векторам, так как они внутри треугольников. А 6 боковых шаров выродят симметрию и по шарам и по векторам.

Таким образом, слой 8 на слое 6 стоит неустойчиво, как по шарам, так и по векторам. Если эту многослойную симметрию преобразовать в однослойную $S = 5 + 6 + 8 = 19$, то в такой конструкции она тоже будет неустойчива.

Чтобы продолжить первое семейство симметрий необходимо отказаться от слоя 5, а слой 6 необходимо построить таким образом, чтобы с ним симметрировался слой 8. Для этого его необходимо строить по Логике устойчивости ($n = 2m - 4$), начиная с бесконечно малого, но строго определённого для “ $m = 6$ ”, приращения к симметрии $S = 4$. В разделе [2] составлены таблицы таких построений для начальных нечётных целых чисел номинальной таблицы семейств симметрий. Аналогичным образом можно составить такие таблицы для чётных чисел.

Число дополнительных направлений для чисел:

6	$6 - 4 = 2$
8	$8 - 4 = 4$
10	$10 - 4 = 6$
12	$12 - 4 = 8$

и так далее.

Так как вся векторная симметрия устойчивости определена одной закономерностью $n = 2m - 4$, то перевод чётных чисел “ n ” = 6, 8, 10, 12... со статуса “ n ” в статус “ m ”, начальные числа полной таблицы семейств, достигается простым смещением всего семейства влево до тех пор, пока необходимое число “ n ” не попадёт в колонку “ m ”. При этом целые числа, предшествующие выбранному чётному числу, попадают в дробный диапазон и преобразуются в дробную конструкцию.

Значит теперь в таблице дробных симметрий:

перед числом $m = 6$ число $d_1 = 5$ будет обозначать $4 + 0,5 \times 2$		
8	6	$4 + 0,5 \times 4$
10	7	$4 + 0,5 \times 6$
12	8	$4 + 0,5 \times 8$

и так далее.

Аналогично, [2], чтобы не нарушить устойчивость, число новых формирующихся направлений 2, 4, 6, 8, 10... должно состоять из суммы положительных троек и положительных или отрицательных единиц:

$$\begin{aligned}
 2 &= +3 - 1 \\
 4 &= +3 + 1 \\
 6 &= +3 + 3 \\
 8 &= +3 + 3 + 3 - 1 \\
 10 &= +3 + 3 + 3 + 1 \\
 12 &= +3 + 3 + 3 + 3
 \end{aligned}$$

и так далее.

Таким образом, чтобы построить симметрию S_6 , необходимо до S_4 добавить 2 вектора, то есть вырастить 3 вектора по трём граням тетраэдра и убрать вектор по вершине, расположенной между этими гранями, как показано на рис. 4.

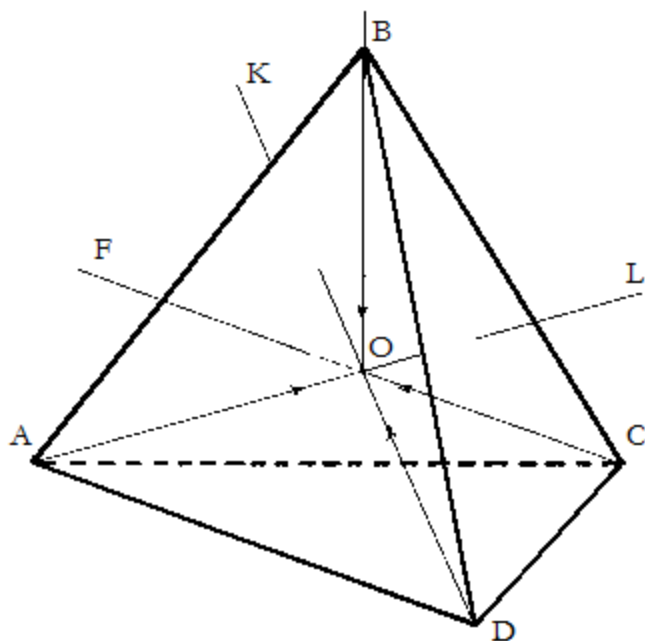


Рис. 4. Направления образования (F, K, L) и исчезновения (B) векторов.

В результате преобразования S_4 в S_6 получается симметрия, состоящая из шести шаров по три штуки в двух параллельных плоскостях FKL и ACD. Шары F, K, L в гранях ABD, ABC, DBC, а шары A, C, D — по вершинам A, C, D тетраэдра ABCD. Из свойств тетраэдра вытекает, что первая тройка шаров развёрнута относительно второй на угол 60° , кроме того шары A и L, а также шары D и K и шары C и F находятся попарно на одной линии, проходящей через центр симметрии. Данная симметрия похожая на

отказаться от слоя 6 и перестроить конструкцию S 8, таким образом, как была построена S 6 из тетраэдрической симметрии S 4.

Для построения S 8 необходимо до S 4 добавить четыре вектора $4 = +3 + 1$ (см. выше). То есть вырастить 4 штуки векторов. Здесь возможна ошибка, так как может создаться впечатление, что можно растить вектора по четырём граням. Это не так. В формуле для простых векторных симметрий добавка $4 = +3 + 1$ представляет собой три новых вектора + 3 по граням, и + 1 это новый вектор по новой вершине. Если в данном случае вырастить четыре вектора по четырём граням, то получится не простая, а тетраэдрическая симметрия с восемью векторов S 4 + S 4, и из **двух** слоёв, а необходимо строить **один** слой простой симметрии S 8. Для исследования общих свойств векторных симметрий устойчивости, необходимо при построении S 8 до симметрии S 4 добавлять вектора в конструкции $4 = +3 + 1$. Только тогда будет получена S 8 в первом семействе симметрий 5 6 8 12 20 36... , и эта симметрия S 8 будет конструктивно отличаться от тетраэдрической S 8. Поэтому, хоть в данном конкретном случае есть возможность строить тетраэдрическую симметрию, всё равно необходимо строить осевую. Здесь рассматриваются простые симметрии, а они все дипольные (осевые). Тетраэдрические симметрии будут рассмотрены отдельно в одном из следующих разделов.

Сравним формулу построения S 8 ($4 = +3 + 1$) с формулой построения S 6 ($2 = +3 - 1$). Они отличаются тем, что при построении S 6 устраняется один вектор по вершине В тетраэдра, а при построении S 8 наоборот такой вектор необходимо добавлять, и, чтобы образовать новую вершину и не нарушить симметрию, то, если использовались вектора F, K, L, его можно добавлять только по центру грани ACD (см. рис. 4). Исходя из этого, и строится симметрия S 8.

Как и при построении S 6 строятся вектора F, K, L в гранях ABD, ABC и BCD тетраэдра ABCD, (см. рис. 4), но вектор В теперь не убирается, а наоборот добавляется вектор Е противоположный вектору В и расположенный по центру грани ACD.

Симметрия S 8 из шаров показана на рис. 6.

Конструкция симметрии S 8 представляет собой два отдельных тетраэдра KFLB и ACDE (вершина С за рисунком), развёрнутых друг относительно друга на угол 60° , с центром на осевой линии между тетраэдрами.

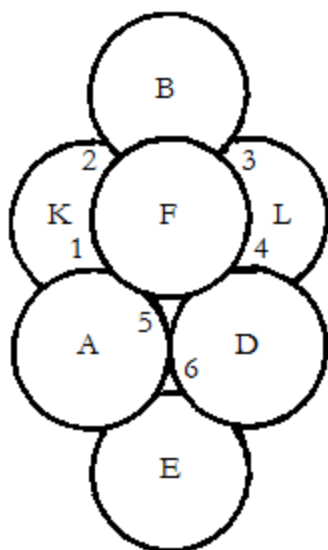


Рис. 6. Симметрия S_8 .

Выше утверждалось, что нельзя добавлять 4шт. векторов по граням. А добавили всё же 4шт. векторов по центрам четырёх граней. Это не совсем так. Если бы добавили 4шт. векторов по центрам четырёх граней, то получили бы **второй** слой круглой тетраэдрической симметрии. А необходимо получить **один** слой простой симметрии. Для этого вектора F, K, L построили в гранях, а чтобы вершина В оставалась вершиной **однослойной** S_8 , шар В, вершину первичного тетраэдра, сместили вверх (по рисунку). А шар Е, установленный в грань ACD, автоматически становится тоже вершиной.

С рисунка 6 симметрию S_8 можно представлять как сумму двух симметрий $S_8 = S_6 + S_2$. При этом нельзя утверждать, что $S_8 = S_4 + S_4$, хотя по рисунку оно так и есть. Действительно это две симметрии S_4 , приставленные одна к другой гранями и развёрнутые друг относительно друга на угол 60° . Такая интерпретация, в общем, тоже правильная, но не имеет отношения к рассматриваемым простым симметриям устойчивости, как к таковым. Потому что при такой интерпретации получается два центра, и две отдельные симметрии, а здесь рассматриваются симметрии устойчивости, как конструкции симметричных в пространстве векторов, направленных к **единому** центру. Поэтому симметрию S_8 необходимо рассматривать только как сумму симметрий S_6 и S_2 с общим центром между тетраэдрами KFLB и

ACDE. При такой интерпретации центры S_6 и S_2 совпадают в пространстве, а при $S_8 = S_4 + S_4$ центры симметрий S_4 находятся в двух разных точках пространства. Симметрию $S_8 = S_4 + S_4$ можно построить с единым центром, если по граням первой S_4 установить вершины второй S_4 . При этом шар В не поднимается вверх, а остаётся опираться на шары А, С, D. Но это будет два слоя тетраэдрической симметрии. Здесь же рассматривается один слой простой симметрии, и он однозначно равен $S_8 = S_6 + S_2$.

На рис. 6 видно шесть трёхточечных посадочных мест 1, 2, 3, 4, 5, 6 для шаров следующего слоя. 1, 2, 3, 4, 5 в форме пятиугольника вверх, и одно посадочное место 6 внизу рисунка. Если, изображённую симметрию S_8 , поворачивать вокруг оси на угол 60° , то данное изображение симметрии можно увидеть три раза. Если изображение повернуть на угол 30° , то пятиугольник окажется внизу, а посадочное место, вверх. Если дальше поворачивать на угол 60° , то такое изображение можно увидеть тоже три раза. Всего посадочных мест 12 штук.

Изображение симметрии S_8 поворачивалось, чтобы показать особенности её конструкции, при этом одни и те же посадочные места попадали в разные изображения в разных сочетаниях. Чтобы посчитать посадочные места необходимо взять первое изображение, пятиугольник (вверх) и место (внизу), и вид симметрии сзади рисунка, там тоже будет пятиугольник, но внизу, и место, но теперь вверх. На эти посадочные места и установятся шары слоя 12, поэтому слой 12 будет иметь выше описанную конфигурацию.

И в этой конфигурации в двух местах посадочные места слоя 8 образуют пятиугольники. Это не те пятиугольники, которые рассматривались в предыдущем разделе [3] (пятиточечные симметрии). В этих пятиугольниках по их центрам стоят шары предыдущего слоя 8, и они образуют 5 посадочных мест, далёких один от другого, на которые свободно устанавливаются по трёхточечной симметрии 5 шаров следующего слоя 12. Шестой шар устанавливается в посадочное место 6. На обратной стороне рис. 6 аналогично установится ещё 6 шаров. Так получится симметрия $S = 12$, согласованная по трём точкам с симметрией $S = 8$. Данных пятиугольников два, если их брать из разных посадочных мест. Но если эту конструкцию поворачивать вокруг центральной оси, как показано выше, то можно найти шесть пятиугольников, состоящих из разных комбинаций посадочных мест. На все посадочные места слоя 8 установятся шары слоя 12. И они опять образуют шесть пятиугольников, но уже без центрального шара

предыдущего слоя 12. Теперь это будут пятиугольники, рассмотренные в разделе [3]. И хотя они будут ещё дальше один от другого, на них, чтобы не нарушить логику простой симметрии устойчивости, необходимо устанавливать по 3 шара в каждый, что невозможно из-за потери устойчивости (см. [3]). Таким образом, слой 12 нормально установится на слой 8, но так, что слой 20 на него устойчиво установиться не сможет. Симметрия $S = 12$ будет выглядеть следующим образом: три шара по трём посадочным местам вокруг полюсного шара “В”, куда войдут посадочные места 2 и 3, а также посадочное место на обратной стороне рисунка, аналогичная тройка шаров слоя 12 образуется вокруг другого полюсного шара “Е”, посадочное место 6 и два за рисунком. Остальные 6 шаров слоя 12 расположатся по экватору змейкой. Тогда шары 2, 3 и третий за рисунком, а также шар 6 и два за рисунком, создадут нормальные трёхточечные посадочные места для полюсных шаров слоя 20. А совместно с шарами змейки они создадут шесть пятиугольников. Три вокруг верхнего полюса, а три вокруг нижнего. $3 \times 3 + 3 \times 3 = 18$. Так что в слое 20 только 2 шара будут стоять устойчиво, а остальные $20 - 2 = 18$ неустойчиво.

Чтобы продолжить первое семейство дальше, необходимо отказаться от симметрии $S 8$, а симметрию $S 12$ построить с $S 4$, добавив к ней 8 штук векторов по схеме $8 = + 3 + 3 + 3 - 1$. Для этого, в тетраэдре ABCD (см. рис 4) убираем вектор В и строим вектора F, K, L. Получилась симметрия $S 6$. Чтобы получить $S 12$, необходимо добавить ещё две тройки. Их можно добавлять обе сверху или обе снизу, а можно по одной сверху и снизу. Для конструкции симметрии это не имеет значения. Например, в грани ACD посередине между векторами А, С и D строим вектора M, N и P, а ближе к оси симметрии между этими векторами строим ещё три вектора R, V и T, как показано на рис. 7. Последние три вектора можно строить не между векторами M, N и P, а между векторами F, K и L. Но обязательно, чтобы не нарушить симметрию устойчивости, их необходимо строить посередине между вышеуказанными векторами и ближе к оси, чтобы сместить их и их шары вдоль оси симметрии. При таком построении будет обеспечена симметрия, так как все соседние тройки будут развёрнуты друг относительно друга на угол 60° . Построенная таким образом симметрия $S 12$ показана на рис. 7. В результате получается осевая симметрия $S 12$, в виде фигуры из четырёх треугольников, размещённых вдоль оси и развёрнутых один относительно другого на угол 60° . На поверхности этой фигуры расположено 20

трёхточечных посадочных мест для размещения шаров или векторов следующего слоя 20. Два из них 1 и 2 расположены по полюсам симметрии, а 18 штук в виде трёх змеек по 6 шаров в каждой. Одна по экватору $6 + 7 + 8 +$ (три за рисунком), а две по верхней и нижней широте, если для определённости полюса назвать верхним и нижним.

Верхняя змейка $3 + 4 + 5 +$ (три за рисунком), а нижняя $9 + 10 + 11 +$ (три за рисунком). По всем 20 трёхточечным посадочным местам устойчиво установятся шары слоя 20.

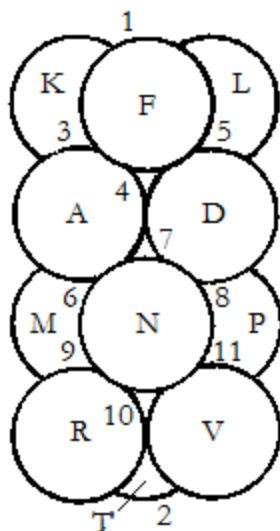


Рис. 7. Симметрия S 12.

Следует заметить, что на близко расположенные посадочные места 4 и 7, 6 и 9 и другие, шары такого же размера, как в слое 12 установить невозможно. Но для векторной симметрии устойчивости это не принципиально, так как основными составляющими здесь являются вектора, а шары для наглядности, и их можно заменить меньшими. При расчётах конкретных систем размеры составляющих, безусловно, необходимо учитывать. Кроме того эту симметрию из четырёх плоско параллельных троек можно растянуть вдоль оси, и хоть для шаров она потеряет устойчивость, для векторов она будет оставаться симметрией устойчивости, если при этом взаимное расположение шаров не менять.

Конфигурация расположения посадочных мест слоя 20. У полюсов будет по три квадрата, один из них 1 5 4 3 у верхнего полюса хорошо виден на рисунке. Они дадут $2 \times 3 \times 2 = 12$ треугольников для следующего слоя 36. Три змейки создадут шесть

шестиугольников, один из них 7 8 11 10 9 6 (см. рис. 7). Это $6 \times 4 = 24$ треугольника. Всего $12 + 24 = 36$, но все они в четырёхточечных и шести точечных посадочных местах, поэтому ни один шар слоя 36 не будет стоять устойчиво.

Чтобы продолжать строить семейство дальше необходимо строить симметрию S 20 с S 4 и на ней строить S 36.

Так как простые осевые симметрии устойчивости строятся аналогично, то для упрощения дальнейших расчётов целесообразно с предыдущего материала учитывать следующие закономерности:

1. Если первая (построенная с S 4) симметрия S 6 не имеет полюсных шаров, тогда следующая за ней S 8 имеет их 2 шт. а остальные шары 6 шт. располагает змейкой вокруг оси. Третья по семейству симметрия S 12 получается неустойчивой, так как змейка, примыкая к полюсному шару, располагает шары слоя 12 в квадратах.

2. Если первая (построенная с S 4) симметрия S 8 имеет полюсные шары, тогда следующая за ней S 12 устанавливает на полюса по три шара, а остальные змейкой по экватору. Третья по семейству симметрия S 20 получится опять неустойчивой, так как змейка, примыкающая к полюсной тройке, располагает посадочные места пятиугольниками.

3. Если первая симметрия S 12 и более, тогда следующие симметрии S 20 и более имеют несколько змеек, которые стыкуясь между собой, образуют шести угольники, из-за чего третьи симметрии S 36 и более, получаются неустойчивы.

4. Начальные осевые симметрии (полученные из S 4) очень вытянуты вдоль оси, а добавление слоёв семейства скругляет их, но при этом нарушается устойчивость уже в третьем слое.

5. Семейство симметрий не может обеспечить устойчивость по всему своему диапазону, а только для двух соседних слоёв. Значит, в теоретических расчётах нельзя брать более двух соседних слоёв. Тем не менее, таблицы семейств симметрий имеют большое прикладное значение, так как показывают какое количество векторов, с каким количеством, может симметрироваться. Более целесообразно пользоваться номинальной таблицей, так как она более компактная, чем полная.

Второе, третье, четвёртое и так далее семейства строятся аналогично первому. Так как $N = 4 + P_i$, а $4 = +3 + 1$, то можно, учитывая предыдущий опыт, не вычислять дополнительные направления, а строить необходимую симметрию сразу как сумму положительных троек (+3) и плюс одна или две положительных

единиц (+1). Так как симметрия это число $4 = +3 + 1$ плюс дополнительные формирующиеся направления, то:

$$5 = 4 + 1 = +3 + 1 + 1$$

$$6 = 4 + 2 = +3 + 1 + 2 = +3 + 1 + 3 - 1 = +3 + 3$$

$$7 = 4 + 3 = +3 + 1 + 3 = +3 + 3 + 1$$

$$8 = 4 + 4 = +3 + 1 + 3 + 1 = +3 + 3 + 1 + 1$$

$$9 = 4 + 5 = +3 + 1 + 3 + 3 - 1 = +3 + 3 + 3$$

$$10 = 4 + 6 = +3 + 1 + 3 + 3 = +3 + 3 + 3 + 1$$

$$11 = 4 + 7 = +3 + 1 + 3 + 3 + 1 = +3 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$12 = 4 + 8 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 - 1 = +3 + 3 + 3 + 3$$

$$13 = 4 + 9 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 = +3 + 3 + 3 + 3 + 1$$

$$14 = 4 + 10 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 = +3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$15 = 4 + 11 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 - 1 = +3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

$$16 = 4 + 12 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 = +3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1$$

$$17 = 4 + 13 = +3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1 = +3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1$$

и так далее.

С полученной таблицы видно, что семейства симметрий $m = 5, 9, 11, 15, 17 \dots$ представляют собой симметричные диполи, и чётные числа этих семейств $n = 6, 8, 12, 14 \dots$ также симметричные диполи. А семейства $m = 7, 13 \dots$ несимметричные диполи, и чётные числа этих семейств $n = 10, 16 \dots$ также несимметричные диполи.

В любом случае, если количество векторов симметрии кратное числу 3 ($3i$), или кратное числу 3 плюс 2 ($3i + 2$), тогда диполь симметричен, а если количество векторов кратное числу 3 плюс 1 ($3i + 1$), тогда диполь несимметричен (здесь $i = 1, 2, 3, 4 \dots$). Симметричность или несимметричность диполя выражена только в том, что в симметричных диполях по обоим полюсам есть вектора (шары) или по обоим полюсам их нет, а в несимметричных диполях на одном полюсе есть вектор (шар), а на другом полюсе его нет. А остальное тело симметрии состоит из симметричных относительно оси симметрии троек, развёрнутых друг относительно друга на угол 60° .

Таким образом, простые симметрии крайне похожие между собой, и каждая из них представляет собой сумму меньших по размеру симметрий. Устойчиво симметрируются между собой только два соседних слоя семейства.

Для полноты материала в таблице подана и первая расширяющаяся симметрия S_5 ($5 = +3 + 1 + 1$). Для ещё более полной таблицы в ней необходимо подать и S_4 при этом $4 = +3 + 1$. Она не подана, так как S_4 это тетраэдрическая симметрия,

равная начальной (минимальной) коллизии пространства, имеет специфические особенности и не расширяется. Тем не менее, $4 = +3 +1$ свидетельствует о том, что она является частным случаем простых пространственных симметрий и не имеет принципиального отличия от них. В этой же таблице можно было бы подать и $S\ 3$, где $3 = +3$, и $S\ 2$, где $2 = +1 +1$, а также $S\ 1$, где $1 = +1$. Они не поданы, так как это участок вырождения пространственных симметрий, и более целесообразно их рассматривать отдельной таблицей:

$$\begin{aligned} 1 &= +1 \\ 2 &= +1 +1 \\ 3 &= +3 \\ 4 &= +3 +1. \end{aligned}$$

С этих двух таблиц вытекает, что все без исключения симметрии устойчивости имеют одну и ту же природу.

Хотя для чисел 0 и 1 нет симметрий вообще, 2 это осевая (линейная), 3 — плоскостная симметрия, но если для полноты материала их тоже рассматривать, то для всех чисел (количества векторов) $m = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \dots$ симметрии будут получаться с суммы предыдущих симметрий, состоящих только из троек (для вырождающихся симметрий из ничего), путём добавления добавки. Добавка в такой закономерности: $+1, +1+1, +3, +1, +1+1, +3, +1, +1+1, +3, +1 \dots$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	+1	+1+1	+3	+1	+1+1	+3	+1	+1+1	+3	+1.

Чтобы определить из этой таблицы конструктивную формулу любой симметрии, например $S\ 10$, необходимо сложить все предыдущие тройки (для чисел 3, 6, 9), и добавить добавку для числа 10, то есть: $+3 +3 +3 +1$.

Ещё можно, учитывая кратность симметрий, (см. выше), количество векторов симметрии разделить на 3 и записать полученное число в виде положительных троек. Если получился остаток, то добавить его в виде одной или двух положительных единиц.

3. Выводы

Первый слой симметрий это самый внутренний слой, который опирается сам на себя. В простых симметриях только в $S\ 4$ все шары опираются на три шара своего слоя. В сужающихся семействах $S\ 3$ все шары симметрии опираются на два шара своего слоя, а в $S\ 2$ на один. Во всех расширяющихся семействах полюсные шары, если

они есть, опираются на три шара своего слоя. Шары, расположенные рядом с полюсом на четыре, если полюсного шара нет, или на пять, если полюсный шар есть. Все остальные ближе к экватору симметрии на шесть.

Таким образом, внутренний слой простой векторной симметрии в первом слое неустойчив. Устойчивым является только стык его со следующим слоем. При этом на полюсах его устойчивость выше, а по мере приближения к экватору понижается.

Ниже на рисунках 8, 9, 10, 11 показаны развёртки первых слоёв простых векторных симметрий устойчивости $S = 5 \div 14$.

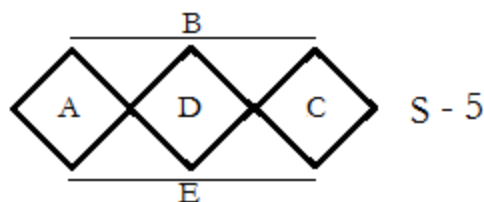


Рис. 8. Развёртка симметрии S - 5 в первом слое.

Все шары второго слоя симметрий опираются на три шара первого слоя, и всегда стоят устойчиво. На развёртках они находятся в точках стыка трёх фигур, показанных на рисунках.

Третий слой симметрии, как показано выше, всегда стоит неустойчиво, потому что треугольники его посадочных мест объединяются в квадраты, пятиугольники или шестиугольники.

Таким образом, по основной трёхточечной симметрии устойчивости стыкуются только два соседних слоя.

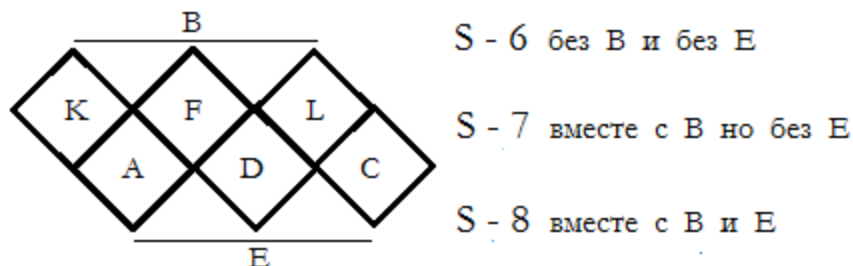


Рис. 9. Развёртки симметрий S - 6, 7, 8 в первом слое.

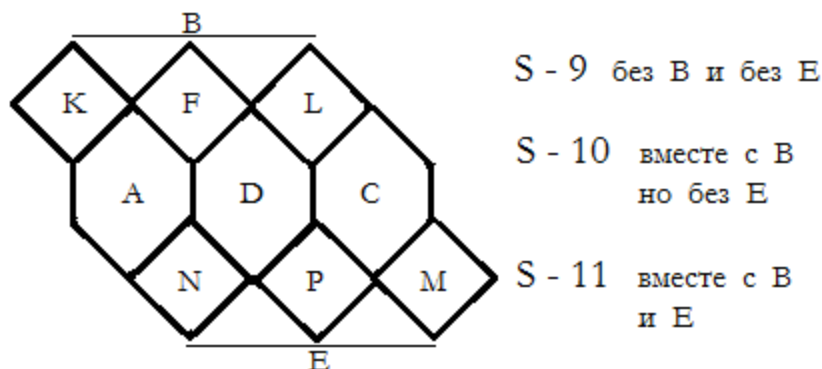


Рис. 10. Развёртки симметрий S - 9, 10, 11 в первом слое.

В номинальной таблице семейств трёхточечных симметрий для любого номинального числа, предшествующее ему называется нижним симметричным числом, а последующее верхним. По трёхточечной симметрии можно симметризовать только нижнее с номинальным или номинальное с верхним, и невозможно симметризовать все три одновременно. Это правило справедливо для любой пары чисел в любом семействе.

Шары первого слоя можно отдалить от центральной линии и расположить их в сфере, но для устойчивой стыковки его со вторым слоем системы, взаимное их расположение должно быть таким, каким оно получено в данном исследовании. При этом устойчивость симметрии не увеличится. Если шары первого слоя опирались на четыре, пять или шесть шаров своего слоя, то теперь они окажутся между четырьмя, пятью или шестью соседними шарами. Таким же окажется и расположение их векторов, и первый слой симметрии всё равно будет неустойчив.

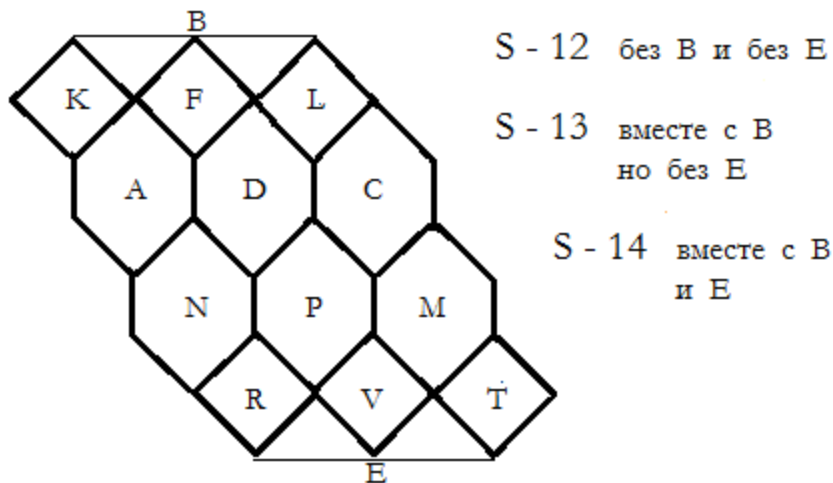


Рис. 11. Развёртки симметрий S - 12, 13, 14 в первом слое.

Таким образом, исследование векторных симметрий устойчивости начиналось как исследование круглых сфер образных симметрий с единым центром, а закончилось тем, что они дипольные и сильно растянутые вдоль какой-то одной оси. При этом с ростом количества векторов они всё больше и больше растягиваются вдоль оси симметрии.

Противоречий между первым разделом теории [2] и данным разделом нет. В первом разделе рассматривались условия устойчивости только между двумя соседними слоями круглой шарообразной симметрии. Вопрос о геометрической форме и конструкции всего семейства симметрий не рассматривался. Сейчас же семейство симметрий рассматривалось как целое с учётом всех его слоёв, в том числе и первого самого внутреннего слоя. Оказалось что формулы, полученные в [2], справедливы для простых симметрий с любым числом векторов, но форма их с ростом числа векторов с круглой превращается в дипольную. Согласоваться может только два соседних слоя, при этом первый слой трёхточечный только в S 4, в остальных симметриях первый слой четырёх, пяти или шести точечный и неустойчив. Значит, устойчивой простая симметрия может быть только в виде тонкой длинной трубки.

Как будет показано в следующем разделе «Топология вихревого движения», в динамических системах с определённым уровнем степеней свободы возможна стабилизация и повышение

устойчивости простых симметрий за счёт определённых дополнительных условий.

Строить же статические устойчивые многослойные симметрии по простым расширяющимся семействам невозможно, из-за чего статические устойчивые объекты, атомы, строятся по тетраэдрическим симметриям с устойчивым центром. Эти симметрии подробно будут рассмотрены в одном из следующих разделов теории. Но данное исследование необходимо и для расчёта тетраэдрических симметрий, так как они, как показано выше, являются частным случаем простых симметрий, и, невзирая на значительное внешнее отличие, имеют много общих закономерностей.

Литература

1. Значение слова “Симметрия (в математике)” в Большой Советской Энциклопедии. Google <http://bse.sci-lib.com/article/102210.html>.

2. Неплюй В. И. Логика устойчивости. Векторная симметрия устойчивости. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», printed in USA, ISSN 2225—6717, Lulu Inc., ID 14268873, Россия – Израиль, 2013, вып. 24, ISBN: 978—1—304—66049—7.

3. Неплюй В. И. Логика устойчивости. Многоточечные симметрии. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», printed in USA, ISSN 2225—6717, Lulu Inc., ID 14407999, Россия – Израиль, 2014, вып. 25, ISBN: 978—1—304—86256—3.

Хмельник С.И.

К объяснению экспериментов Томилина

Аннотация

Показано, что эксперименты Томилина можно объяснить, оставаясь в рамках существующей физической парадигмы.

В [1] рассматриваются эксперименты, которые до настоящего времени не находили объяснения. Для их объяснения в [1] привлекается новая теория. В данной заметке показывается, что указанные эксперименты можно объяснить, оставаясь в рамках существующей физической парадигмы.

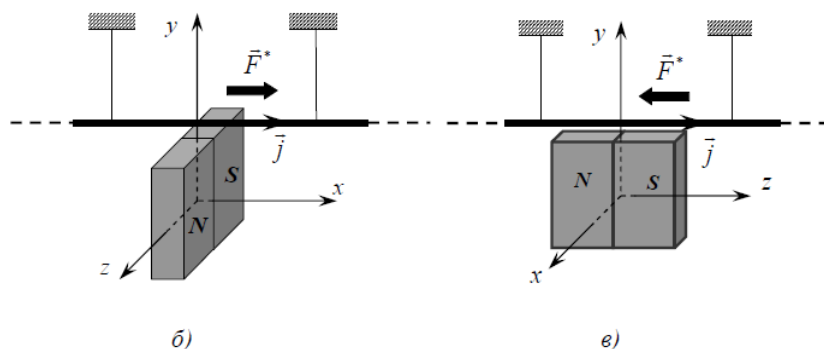


Рис. 1.

Основной эксперимент состоит в следующем – см. рис.1. "Линейный проводник с током подвешивается на нитях над торцевым разрезом магнитной пары. При пропускании по проводнику тока, он совершает продольное движение. С изменением направления тока в проводнике направление его движения изменяется на противоположное. Интересно заметить, что при повороте магнитной пары вокруг вертикальной оси Oy на 180° направление движения проводника при том же направлении тока не изменяется".

Для объяснения этого эксперимента вспомним, что на поверхности провода с током в отсутствии внешнего электромагнитного поля существует вектор плотности

электромагнитного поля [2], направленный внутрь проводника (назовем его *собственным*) и равный по модулю (в системе СИ)

$$S = EH, \quad (1)$$

где напряженности электрического и магнитного полей равны соответственно

$$E = j\rho, \quad (2)$$

$$H = dj/4. \quad (3)$$

Здесь

d - диаметр провода,

ρ - удельное сопротивление провода,

j - плотность тока в проводе.

При этом плотность потока электромагнитной энергии, входящего в провод со всех сторон (назовем его *собственным*),

$$S = d\rho j^2/4, \quad (4)$$

Поток электромагнитной энергии, входящий в провод длины L ,

$$S_L = S \cdot \pi dL = \pi L d^2 \rho j^2/4. \quad (5)$$

Этот поток равен тепловой мощности, рассеиваемой в этом проводе [2]. Тепловая энергия образуется из кинетической энергии электронов, имеющей ту же величину (5). Если провод не закреплен и удары электронов по атомам являются упругими, то кинетическая энергия электронов передается атомам и, при незакрепленном проводе, – всему проводу. Если (как делает Томилини) "проводник с током подвешивается на нитях", то он должен отклониться в сторону движения электронов, т.е. в сторону, противоположную направлению тока. Возможно, кто-то делал такой эксперимент, но возможно также, что ничего не было замечено, т.к. энергия (5) и соответствующая ей сила малы.

Оценим величину силы. Кинетическая энергия электронов

$$W = Nm_e v_e^2/2. \quad (6)$$

а мощность

$$P = \frac{dW}{dt} = Nm_e v_e a_e. \quad (7)$$

В этой формуле указаны количество свободных электронов в проводе, масса электрона, средняя скорость и среднее ускорение электрона соответственно. Эти величины можно оценить [2].

В нашем случае

$$P = S_L. \quad (8)$$

Кроме того, эта же мощность затрачивается на движение провода, т.е.

$$P = mva. \quad (9)$$

В этой формуле указаны масса, средняя скорость и среднее ускорение провода соответственно. Отсюда следует, что на провод действует сила

$$F = S_L / v. \quad (10)$$

Повторим, что эта сила, действующая на провод и вызванная *собственным* потоком электромагнитной энергии, мала. Но в опытах Томилина провод находится во внешнем магнитном поле, напряженность которого

$$H_m = aH. \quad (11)$$

где $a \gg 1$. В этом случае плотность потока электромагнитной энергии, входящего в провод со всех сторон (назовем его *внешним*),

$$S_m = EH_m = aEH = aS. \quad (12)$$

Аналогично, в этом случае поток электромагнитной энергии, входящий в провод длины L ,

$$S_{mL} = aS_L, \quad (13)$$

и сила, действующая на провод,

$$F_m = S_{mL} / v = aF. \quad (14)$$

Такая сила может быть обнаружена экспериментально, что и наблюдается в экспериментах Томилина.

Литература

1. Томилин А.К. Обобщенная электродинамика. Россия, Усть-Каменогорск, ВКГУ, 2009, 166 с., ISBN 978-601-208-100-8, http://vev50.narod.ru/Tomilin_ED.pdf
2. Терлецкий Я.П., Рубаков Ю.П. Электродинамика. превращение энергии в цепи постоянного тока, http://alexandr4784.narod.ru/terryb/terb_gl02_36.pdf
3. Физическая природа электропроводности металлов, http://phys.bspu.unibel.by/static/um/tvorchestvo/index_matved/matved_2.pdf

Хмельник С.И.

Объяснение эффекта Губера

Аннотация

Доказывается справедливость предположения Губера о том, что сила Губера имеет электродинамическую природу.

1. Введение

Прежде всего предлагаю читателю ознакомиться с описанием эффекта из [1]. "В конце 50-х годов швейцарский инженер Ж. Губер обнаружил, что, если к паре железнодорожных колес, соединенных стальной осью, подвести по рельсам ток, на них начинает действовать небольшая сила. Сила возникает только, когда колеса катятся по рельсам, и всегда направлена в сторону их движения. Она не зависит ни от места подключения источника к рельсам, ни от того, постоянный или переменный ток подводится к колесам. С повышением скорости движения колес сила заметно уменьшается, а с увеличением силы тока растет. Губеру удалось использовать обнаруженный эффект для сортировки и сцепки вагонов на железнодорожных горках. ... Экспериментально новый эффект был изучен швейцарским инженером очень тщательно. ... Ж. Губер считал очевидным, что сила имеет электродинамическую природу, поскольку возникает только при наличии тока, а значит, магнитного поля, и только при движении колес, то есть пересечении ими силовых линий этого поля... Свой ответ на этот вопрос предложили новосибирские исследователи В.В. Косырев, В.Д. Рябко и Н.Н. Вельман, которые в 60-х годах независимо от Губера наблюдали похожие явления. В 1963 г. они получили авторское свидетельство на необычайно простой электродвигатель, состоящий всего-навсего из подшипника качения, в котором между внутренним и внешним кольцами пропускается ток в несколько ампер. Такое нехитрое устройство приходит в движение после первоначального толчка и с одинаковым успехом вертится в любую сторону со скоростью до 1000 оборотов в минуту"... Они объясняли эффект тем, что «подвижная часть вращается в результате упругой деформации деталей при нагреве последних протекающим по ним электрическим током» ... "Независимо от Ж. Губера и группы

новосибирских исследователей эффект наблюдал и английский физик Р. Мильрой. В 1967 г. он предложил свой, более удобный вариант электродвигателя - вал из проводящего материала, продетый сквозь два подшипника, к внешним обоймам которых подводится ток." ... Сотрудники Московского энергетического института К.М. Поливанов, А.В. Нетушил и Н.В. Татаринова провели множество экспериментов с различными системами, в которых возникает эффект Губера, и выдвинули новую гипотезу: причина движения - электрическая искра, проскакивающая между катящейся деталью (колесом, шариком) и направляющей (рельсом, кольцом), ... а системы, в которых проявляется эффект Губера - плазменные двигатели. Чтобы доказать справедливость своей гипотезы, московские ученые ... поместили двигатель Мильроя под вакуумный колпак. ... Никаких проявлений эффекта Губера в вакууме обнаружить не удалось... Группа профессора Поливанова закончила исследования еще в 1971 году и об их результатах опубликовала небольшую статью в специальном журнале..."

В [2] описывается применение эффекта Губера при конструировании медицинских микродвигателей. Авторы указывают, что на сегодняшний день не было зарегистрировано ни одной попытки использования эффекта Губера из-за плохого понимания этого явления.

Итак, сила Губера возникает, если

- 1) наблюдается в воздушной среде (не в вакууме),
- 2) не зависит от формы тока (постоянный или переменный),
- 3) возникает только при движении,
- 4) увеличивается с увеличением силы тока,
- 5) направлена в сторону движения,
- 6) уменьшается с увеличением скорости.

Рассмотрим рис. 1, где показана колесная пара, движущаяся по рельсам со скоростью V . По рельсам, радиусам R колес и осью течет ток I . Фактически ток течет по сектору oab . При этом ток, текущий по отрезку ob , преодолевает воздушный промежуток как воздушная дуга. Вокруг рельсов ток I создает магнитный поток с индукцией B . При взаимодействии тока I и индукции B возникает сила Ампера

$$F = IBR. \quad (1)$$

Эта сила не действует на радиус oa (т.к. в области этого радиуса нет магнитного потока), но действует на радиус ob и вращает колесо -

колесо катиться по рельсу со скоростью V . При этом с очевидностью выполняются условия 1)-5). Что касается условия 6), то оно, видимо, связано с тем, что с увеличением скорости магнитное поле быстрее выдувает дугу (как в дугогасительных аппаратах).

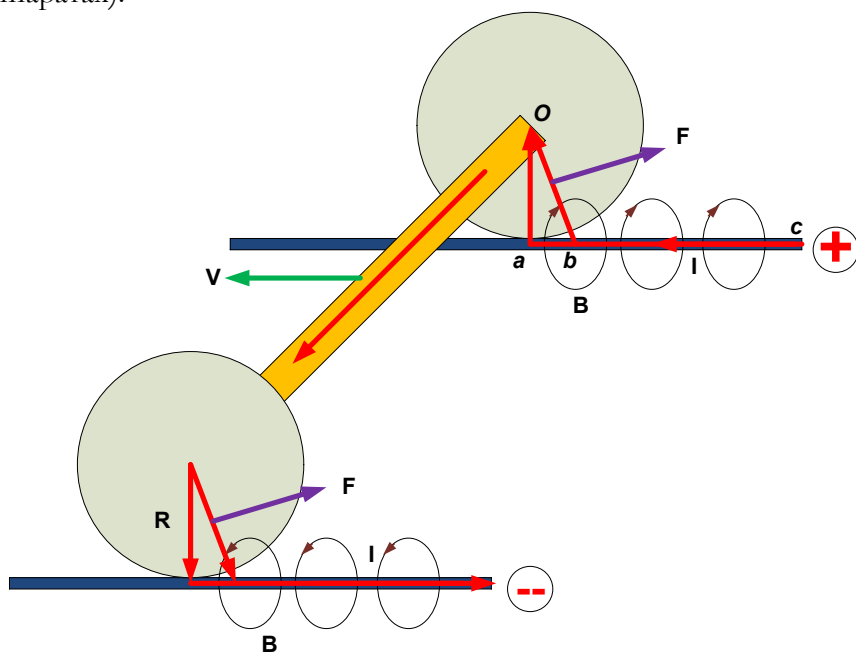


Рис. 1.

Пусть, например, суммарная сила приложена к точке, расположенной на расстоянии $R/2$ от рельса. В системе СИ индукция в этой точке

$$B \approx \frac{\mu\mu_o I}{4\pi(R/2)}. \quad (2)$$

Из (1, 2) находим вращающую силу, действующую на одно колесо,

$$F \approx \frac{\mu\mu_o I^2}{2\pi} \approx 2 \cdot 10^{-7} \mu I^2. \quad (3)$$

и вращающий момент, действующий на колесную пару,

$$M = FR/2. \quad (4)$$

Если относительная магнитная проницаемость колеса $\mu = 100$, ток $I = 1000$, радиус $R = 0.5$, то сила $F \approx 2 \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 1000^2 \approx 20$ (Н) и вращающий момент $M \approx 20 \cdot 0.5/2 \approx 5$ (Н*м).

Таким образом, предположение Губера о том, что сила имеет электродинамическую природу, соответствует действительности.

Литература

1. П. Демин. Эффект Губера и летающие тарелки. "Наука и Жизнь", 1991, №7
2. Shen, Yullia; Tay, Boon K.; Thompson, Benjamin; Soong, Wen L.; Davis, Bruce R.; Abbott, Derek. Huber effect and its application to micromotors. Proceedings of the SPIE, Volume 3891, p. 178-183 (1999).
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1999SPIE.3891..178S>

Эткин В.А.

Теоретический вывод закона Кулона

Аннотация

Дан вывод закона Кулона из первых принципов энергодинамики, исходя из неравномерного распределения электрического заряда в пространстве

Введение

Как известно, закон Кулона (1785), описывающий взаимодействие двух электрических зарядов, имеет чисто экспериментальное происхождение [1]. Тем больший интерес представляет вывод этого закона из общезначимых принципов, не опираясь на представление о «потоке напряженности электрического поля» \mathbf{E} , не имеющее отношения к скорости чего-либо. Это можно сделать на основании энергодинамики как единой теории реальных процессов переноса и преобразования любых форм энергии [2]. Эта теория учитывает неравномерность распределения в пространстве материального носителя какой-либо формы энергии, в том числе электрического заряда Θ_e . Наиболее кратко влияние этой неравномерности можно выявить, учитывая отклонение локальной плотности заряда $\varrho_e(\mathbf{r}, t)$ как функции пространственных координат (радиус-вектора точки поля \mathbf{r}) и времени t от ее средней величины $\bar{\varrho}_e(t)$. Используя известное выражение для нахождения центра \mathbf{r}_i какой-либо экстенсивной величины $\mathbf{r}_i = \Theta_i^{-1} \int \varrho_i(\mathbf{r}, t) \mathbf{r} dV = \Theta_i^{-1} \int \bar{\varrho}_i(t) \mathbf{r} dV$, отклонение рассматриваемой системы от внутренне равновесного (однородного) состояния характеризуется возникновением некоторого «момента распределения»

$$\mathbf{Z}_e = \int [\varrho_e(\mathbf{r}, t) - \bar{\varrho}_e(t)] \mathbf{r} dV \quad (1)$$

где $\Delta \mathbf{r}_e = \mathbf{r}_e - \mathbf{r}_{e0}$ – вектор смещения центра величины Θ_e при отклонении распределения заряда от однородного. Отсюда следует, что в единице объема проводника момент распределения $\mathbf{Z}_{eV} =$

$\varrho_e \Delta \mathbf{r}_e$, т.е. плотность свободного заряда в нем выражается дивергенцией момента его распределения:

$$\varrho_e = \nabla \cdot \mathbf{Z}_{eV}. \quad (2)$$

Нетрудно заметить, что это выражение соответствует известному из электродинамики соотношению $\varrho_e = \nabla \cdot \mathbf{D}$, где $\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E}$ – вектор индукции (электрического смещения), пропорциональный напряженности электрического поля \mathbf{E} . Отсюда следует, что закон (теорема) Гаусса $\varrho_e = \epsilon_0 \nabla \cdot \mathbf{E}$, выражающий связь между абстрактным понятием «потока напряжённости» электрического поля сквозь замкнутую поверхность и зарядом Θ_e в объёме, ограниченном этой поверхностью, является прямым следствием неоднородного распределения в пространстве свободного заряда. Заменяя на этом основании \mathbf{Z}_{eV} в (2) на $\epsilon_0 \mathbf{E}$, имеем:

$$\Theta_e = \int \varrho_e dV = \epsilon_0 \int \nabla \cdot \mathbf{E} dV. \quad (3)$$

Переходя в этом выражении на основании теоремы Гаусса от интеграла по объёму к интегралу по произвольной замкнутой поверхности f и полагая эту поверхность сферической $f = 4\pi r^2$ с радиусом r , имеем:

$$\Theta_e = \epsilon_0 \int \operatorname{div} \mathbf{E} dV = 4\pi \epsilon_0 \int E_e dr^2. \quad (4)$$

Отсюда непосредственно следует, что модуль E вектора напряженности электрического поля \mathbf{E} выражается соотношением:

$$E = \Theta_e / 4\pi \epsilon_0 r^2. \quad (5)$$

Учитывая, что в стационарных условиях $\mathbf{E} \equiv -\nabla \varphi = -d\varphi/d\mathbf{r}$, электрический потенциал $\varphi = \varphi(\mathbf{r})$ в любой точке сферы с радиусом $r \geq r_c$ может быть найден интегрированием (5) в пределах от r_c до r путем разделения переменных φ и \mathbf{r} :

$$\varphi(r) - \varphi(r_c) = (\Theta_e / 4\pi \epsilon_0) (1/r_c - 1/r). \quad (r \geq r_c) \quad (6)$$

При этом модуль F_e силы взаимодействия $\mathbf{F}_e = \Theta_e' \mathbf{E}$ между пробным Θ_e' и «полеобразующим» зарядом Θ_e , соответствует экспериментальному закону Кулона:

$$F_e = |\mathbf{F}_e| = \Theta_e \Theta_e' / 4\pi\epsilon_0 r^2. \quad (7)$$

Таким образом, закон Кулона является прямым следствием неоднородного распределения заряда в системе «полеобразующих» тел, поскольку любая совокупность взаимодействующих зарядов, разделенная в пространстве, уже представляет собой неоднородную систему. Справедливость этого положения становится совершенно очевидной, если в законе Кулона (7) положить пробный заряд Θ_e' равным нулю. Тогда поле \mathbf{F}_e исчезнет независимо от величины заряда Θ_e . Это обстоятельство еще раз подчеркивает справедливость основного вывода энергодинамики, согласно которому силовые поля (и в том числе гравитационного поля) создается не массами, зарядами и токами самими по себе, а их неравномерным распределением в пространстве.

Обсуждение результатов

Из (7) непосредственно следует, что область справедливости закона Кулона ограничена тем минимальным расстоянием, на которое могут быть сближены любые два заряженных тела. Это вполне соответствует условиям эксперимента Кулона с крутильными весами, в которых использовались хоть и малые, однако имеющие конечные размеры заряженные шарики. Следовательно, такое ограничение на область применимости закона Кулона не могло быть обнаружено экспериментально.

В качестве начала отсчета потенциала $\varphi(r)$ естественно принять минимальное расстояние $r - r_c = 0$, на которое могут быть сближены заряды Θ_e и Θ_e' , при котором $\varphi(r_c) = 0$. Однако выражение (5) остается справедливым и в том случае, когда заряженные тела могут проникать друг в друга. Действительно, когда две совокупности зарядов расположены концентрически одна внутри другой (так, что $r = r_c = 0$), то потенциал тела, находящегося в центре заряженной сферы, и сила его взаимодействия равны нулю независимо от величины самих зарядов (Р. Фейнман и др., 1976).

Далее, из выражения (6) следует, что при $r = r_c$ ни потенциал φ , ни энергия электростатического поля не обращаются в

бесконечность, поскольку в телах с конечной плотностью электрического заряда ρ_e при $r_c \rightarrow 0$ и $\Theta_e \rightarrow 0$. Тем самым открывается новый взгляд на «проблему расходимостей», которая порождена, как выясняется, лишением материальных частиц их неотъемлемого свойства – протяженности в пространстве.

Наконец, теоретически найденный закон (6) дает естественное начало отсчета электростатической энергии ($r = r_c$), делая это начало не зависимым от знака зарядов. Это исключает возможность применения в классической и квантовой электродинамике «калибровок» различного типа и делает решение задач электростатики единственным.

Литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика, Т.8. Электродинамика сплошных сред. Изд. 2-е, 1982.
2. Эткин В.А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии).- СПб, Наука, 2008. 409 с.

Канн К.Б.

К электродинамике здравого смысла

«... на нас <ученых> лежит обязанность позаботиться о распространении и развитии не только истинно научных принципов, но и духа здорового критицизма, основанного на рассмотрении данных, на которых основываются утверждения, кажушиеся научными»

Дж. Максвелл

Аннотация

Теория "взаимодействия полей" искажает природу электромагнитной индукции. Она привела к появлению ряда фантомов – "вихревое электрическое поле", "ток смещения в вакууме" и пр. Такие понятия, как сила Лоренца, магнитное поле и др., были наделены несвойственными им функциями. Сложившиеся представления о генерации и распространении электромагнитных волн породили мистический вариант электромагнитного излучения, которое не может ни перемещаться в пространстве, ни переносить энергию. Современная электродинамика изобилует "парадоксами" и утверждениями, противоречащими не только здравому смыслу, но и другим теориям и закономерностям. Все это привело к длительной стагнации в теоретической электродинамике.

Оглавление

1. Начало
 2. Теория и эксперимент
 3. "Вихревое" электрическое поле
 4. Два лика ЭМИ
 5. Электрическая энергия
 6. Потенциальная и электрокинетическая энергия
 7. Природа электромагнитных взаимодействий
 8. Электромагнитные волны
 9. Природа ЭМВ (гипотезы)
 10. Заключение
- Литература

1. Начало

Началом электродинамики можно считать открытие М. Фарадеем (1831 г.) явления электромагнитной индукции (ЭМИ). Фарадей установил, что при изменении магнитного потока, пронизывающего замкнутый проводящий контур, в нем протекает электрический ток. Этот результат Фарадей сформулировал примерно так:

Заряд Δq , прошедший по замкнутой цепи, пропорционален изменению магнитного потока $\Delta\Phi$, пронизывающего контур, и обратно пропорционален сопротивлению цепи R :

$$\Delta q = \Delta\Phi / R \quad (1)$$

Со временем эта формулировка претерпела некоторые изменения. Не следуя исторической достоверности, запишем соотношение (1) в дифференциальной форме:

$$dq = d\Phi / R.$$

Заряд, прошедший по цепи за время dt , определяется соотношением: $dq = Idt$, где I – мгновенное значение тока в цепи. Тогда

$$Idt = d\Phi / R \quad \text{или} \quad IR = d\Phi / dt. \quad (2)$$

Согласно закону Ома для замкнутой цепи $IR = \xi$ – электродвижущая сила (ЭДС) в цепи. Для оценки направления индукционного тока академик Ленц ввел в соотношение (2) знак « \rightarrow » ("Правило Ленца"):

$$\xi = - \frac{d\Phi}{dt}. \quad (3)$$

Это соотношение отражает "Основной закон электромагнитной индукции". В такой формулировке этот закон и вошел в знаменитую систему уравнений электродинамики Дж. Максвелла.

Переход от экспериментальной зависимости Фарадея (1) к формулировке Максвелла (3) был простым (тождественным) математическим преобразованием и кажется логически обоснованным. Но именно эта подмена стала первым шагом науки об электричестве на тропинку, которая к настоящему времени завела эту важнейшую область человеческого знания в тупик.

Критическому анализу некоторых положений современной классической электродинамики посвящена эта статья.

2. Теория и эксперимент

Начнем с того, что зависимость (3) искажает результаты экспериментов Фарадея. Если у Фарадея в процессе ЭМИ в замкнутом проводнике возникал электрический *ток*, то согласно соотношению (3) переменный магнитный поток создает в проводнике электрическое *поле* – индукционную ЭДС. В законе ЭМИ Максвелла нет ни тока, ни электрических зарядов. Это создает *иллюзию*, что электрическое поле можно получить непосредственно из магнитного поля – без участия зарядов и токов. Ничего подобного из экспериментов Фарадея не следовало. Тем не менее, такой вывод из зависимости (3) продолжатели Максвелла восприняли буквально – как возможность генерации электрического поля в вакууме переменным магнитным полем. Так электродинамика из науки о взаимодействии электрических зарядов превратилась в науку о взаимодействии полей, а теория Максвелла – в "теорию электромагнитного поля". За полтора столетия развития электродинамики зависимость Фарадея (1) была практически забыта, а «Законом Фарадея» сегодня повсеместно называют его «Максвелловскую» формулировку (3).

3. "Вихревое" электрическое поле

В 19-ом веке единственным способом создания электрического тока было воздействие на заряды электрическим полем. Чтобы в замкнутом контуре протекал индукционный ток, требовалась круговая (замкнутая) ЭДС. В отсутствие зарядов замкнутое электрическое поле может быть только вихревым. Поэтому ЭМИ в замкнутом контуре сегодня объясняют так:

Нестационарное магнитное поле образует вокруг себя вихревое электрическое поле, которое в проводящем контуре создает индукционный ток.

Такое объяснение следует признать несостоятельным, ибо – согласно теории физических полей – "вихревое" электрическое поле... не существует. Действительно: электрическое поле образуется силовым вектором – напряженностью \mathbf{E} , которая в любой точке поля связана с потенциалом φ в этой точке известным соотношением $\mathbf{E} = -\nabla\varphi$. Интеграл от напряженности по любому конечному отрезку L в электрическом поле $\int_L \mathbf{E}d\mathbf{l} = \Delta\varphi$ – это

разность потенциалов на этом отрезке. Вихревое поле скалярным потенциалом не обладает. Отсюда следует, что электрическое поле *не может быть вихревым*. Максвелл ввел понятие "вихревое электрическое поле", чтобы "замкнуть" цепь переменного электрического тока в контуре с конденсатором, "симметризовать" процессы генерации электрической и магнитной компонент в замкнутом контуре. Не думаю, чтобы сторонники "вихревого электрического поля" не видели, что это понятие противоречит здравому смыслу, но иначе "Максвелловская" формула не могла объяснить возникновение индукционной ЭДС в замкнутом контуре.

Итак, следует признать, что идея "взаимодействия полей", порожденная формулировкой (3) закона ЭМИ, в природе не реализуется. На сайте electrodynamics.narod.ru [1] показано, что во всех случаях, где по существующим представлениям должно "работать" вихревое электрическое поле, работу выполняет круговое, но *потенциальное* поле, а «вихревое электрическое поле» – это фантом, который в природе не существует.

4. Два лика ЭМИ

Индукционная ЭДС возникает в любом проводящем отрезке, движущемся в магнитном поле.

Необходимым условием возникновения ЭДС в проводящем отрезке М. Фарадей считал *пересечение* проводником линий магнитного поля. Возникновение индукционной ЭДС по механизму пересечения можно представить так:

При пересечении линий магнитного поля движущимся проводником в нем протекает электрический ток, создающий на концах проводника индукционную ЭДС.

Возникновение индукционного тока по механизму пересечения объясняется взаимодействием свободных зарядов в проводнике с магнитным полем (теория электромагнитного взаимодействия Х. Лоренца). Очевидно, что это *другой* механизм, принципиально отличный от индукционного механизма ЭМИ в замкнутом контуре. Таким образом, явление электромагнитной индукции выступает сегодня в двух ипостасях, в двух «лицах», совершенно не похожих друг на друга.

Известно, что ЭДС индукции в замкнутом контуре не зависит от того, каким способом изменяется пронизывающий его магнитный

поток. Механизмом пересечения можно объяснить возникновение в контуре индукционного тока при приближении к нему или удалении постоянного магнита, при вращении контура в однородном (или его поступательном движении – в неоднородном) магнитном поле, при деформации контура, приводящей к изменению его площади и/или ориентации, и во многих других случаях. И только один случай не удастся описать этим механизмом – возникновение ЭДС в замкнутом неподвижном и недеформируемом контуре вследствие изменения магнитной индукции в пронизывающем контур магнитном потоке. Многие специалисты понимают, что такое положение ненормально, но какое-либо внятное объяснение такой "двуликости" явления ЭМИ отсутствует. А ответ лежит на поверхности: механизм пересечения отражает представления Фарадея о природе ЭМИ (зависимость (1)), а индукционный механизм – это рецидив идеи "взаимодействия полей", порожденной формулировкой (3). Признать эту очевидную истину мешает лишь религиозный трепет перед "священной коровой" – теорией электромагнитного поля Максвелла. На сайте [1] предлагается вариант, который позволяет объяснить возникновение индукционной ЭДС в замкнутом проводящем контуре по механизму пересечения.

5. Электрическая энергия

Наибольший вред идея "взаимодействия полей" нанесла понятию "электрическая энергия". Сегодня в "официальной" науке такое понятие вообще отсутствует. Это скажет вам любой физик, добросовестно усвоивший теоретический (университетский) курс электродинамики. В последнем издании "Большого энциклопедического словаря" по физике [2] электрическая энергия упоминается лишь в комбинации "электромагнитная энергия".

Понятие электрического (а затем и магнитного) поля ввели Фарадей и Максвелл, чтобы исключить дальное действие в электродинамике. Поля оказались удобной математической моделью для расчетов электрических и магнитных взаимодействий. Авторы считали их реальными физическими объектами, *как-то* отражающими деформацию *мирового эфира*. С появлением Специальной теории относительности понятие "мировой эфир" было исключено из научного обихода. Его заменили "электромагнитным полем", которое наделили массой, энергией, импульсом и прочими атрибутами реальных (материальных) объектов. Это было логическим развитием идеи "взаимодействия

полей", но стало вторым серьезным отступлением от здравого смысла в электродинамике.

Во времена Исаака Ньютона, когда с бóльшим уважением относились к интуиции естествоиспытателей, была разработана стройная и логичная система представлений о механической энергии. Она имеет две модификации – кинетическую (энергию движения) и потенциальную (энергию взаимодействия неподвижных тел). Максвелл отмечал явную аналогию между электрической и механической энергией [3, с. 202], различая "электростатическую" и "электрокинетическую" энергию. Очевидно, что под "электростатической" Максвелл понимал потенциальную энергию взаимодействия зарядов противоположного знака, "смещенных" относительно друг друга (разность потенциалов). В теории электромагнитного поля стараются избегать термина "потенциальная электрическая энергия", что апологетам теории взаимодействия полей дается с трудом – как иначе можно назвать энергию заряда q в точке с потенциалом φ ?

Меньше повезло термину "электрокинетическая энергия". Сегодня этот термин воспринимается как ругательство, ересь, сопряженная с "вероотступничеством". О каком "движении" можно говорить в "теории полей", в которой "электрические токи и магниты" в лучшем случае выполняют лишь служебные роли? С тех пор, когда электродинамика стала "теорией полей", электроэнергия существует исключительно в форме "плотности энергии электромагнитного поля". Практически не исследованными остаются ни процессы генерации потенциальной энергии (ЭДС), ни переход потенциальной электрической энергии в "энергию движения". Не ясна сама природа этого понятия. А ведь "энергия движения" – это и есть та "рабочая форма" электрической энергии, в которой она превращается в тепло, работу и другие формы энергии!

Практическая электротехника уже многие десятилетия развивается самостоятельно – без какой-либо реальной теоретической поддержки. Огромные успехи электроэнергетики, электроники, радиосвязи, кибернетики, телевидения и пр. получены не благодаря, а скорее – вопреки представлениям современной теоретической электродинамики.

6. Потенциальная и электрокинетическая энергия

За два века создано множество электрогенераторов разной природы и конструкций. Из-за путаницы в понятии "электрическая энергия" работа генераторов различной природы долгое время анализировалась порознь. Лишь в 1929 году академик И.Е. Тамм предложил модель [4], которая позволила рассматривать процесс генерации электроэнергии с единых позиций (как "абстрактный генератор"). Кратко эту идею можно изложить так:

Чтобы создать потенциальную электрическую энергию (разность потенциалов), нужно 1) "разделить" заряды противоположного знака и, 2) перемещая их *против* электрического поля, "развести" их на разноименные полюсы генератора. Эту работу могут выполнить лишь силы не электростатической природы, которые И.Е. Тамм назвал "сторонними силами". Кроме функции создания потенциальной энергии, сторонние силы должны *удерживать* электрические заряды от "схлопывания" внутри генератора и поддерживать ЭДС в рабочем режиме. Таким образом, направленное движение зарядов (электрический ток) создается двумя способами: внутри генератора – сторонними силами, направленными от « – » к « + », а во внешней цепи – потенциальными электрическими силами от « + » к « – » (см. [1]).

Явление ЭМИ – это процесс генерационный. ЭДС индукции создается индукционным (сторонним) током. "Максвелловской механизм" по формуле (3) ставит "телегу впереди лошади", утверждая, что в процессе ЭМИ сначала образуется индукционная ЭДС, которая затем вызывает индукционный ток. Эту ошибку в формулировке (3) допустил Максвелл в середине 19-го века. Удивительно, что этой коварной ошибки не избежал и сам автор модели "сторонних сил" – академик И.Е. Тамм [5]. Причина в том, что не определено понятие "электрическая энергия" и существует глубокое непонимание принципиальной разницы между потенциальной и "электрокинетической" энергией. Если обобщенное представление о процессе генерации потенциальной электрической энергии в 30-ые годы прошлого века как-то определилось, то какое-либо разумное представление об "электрокинетической" энергии отсутствует и по сей день.

В классической электродинамике фигурирует другое понятие – магнитное поле, как "носитель" электрокинетической энергии. С

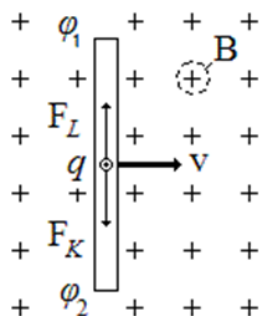
точки зрения здравого смысла мысленное понятие "магнитное поле" (как и электрическое) энергией обладать не может. Но – в отличие от электрического поля – магнитное поле не связано ни с какими "зарядами", то есть не может считаться даже удачной математической моделью взаимодействия реальных (материальных) объектов. Чтобы не заблудиться в дебрях релятивистской физики, рискну высказать лишь два очевидных утверждения: 1) "энергия движения" – это *другая* форма электрической энергии, отличная от потенциальной энергии взаимодействия неподвижных зарядов; 2) она определяется силой тока или – при движении одиночного электрического заряда – величиной заряда и его скоростью. Отсюда следует вывод, который мне кажется разумным и достаточно обоснованным: "Магнитное поле" – это умозрительное понятие, которое *в какой-то степени* можно считать синонимом "электрической энергии движения". Установить физику этого "родства" пока не удалось...

7. Природа электромагнитных взаимодействий

Исследования процессов получения ЭДС в электрохимических источниках тока оставим электрохимикам. Рассмотрим подробнее лишь работу индукционного генератора. Если объяснение образования ЭДС "вихревым электрическим полем" признать досадным недоразумением, то все явления ЭМИ сводятся к пересечению заряженными частицами линий магнитного поля. При этом работают силы электромагнитного взаимодействия, описываемые теорией Х. Лоренца. Магнитная составляющая силы Лоренца определяется формулой Лоренца:

$$\mathbf{F}_L = q[\mathbf{v}, \mathbf{B}]. \quad (4)$$

Эта зависимость отражает силу воздействия магнитного поля с индукцией \mathbf{B} на электрический заряд q , движущийся со скоростью \mathbf{v} (см. рисунок). При движении проводящего отрезка в магнитном поле на его концах возникает разность потенциалов $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ – индукционной ЭДС, которая определяется равновесием между силой Лоренца \mathbf{F}_L и кулоновской силой \mathbf{F}_K .



Считается, что сторонней силой в данном процессе является сила Лоренца (другого "претендента" на эту роль просто нет!). Основная функция сторонней силы – передать заряженной частице некоторую энергию, которая превращается в потенциальную электрическую энергию (разность потенциалов, ЭДС). Но – согласно формуле Лоренца (4) – магнитная сила всегда перпендикулярна скорости частицы, и поэтому заряженная частица не может получить от магнитного поля какую-либо энергию. То есть сила Лоренца *не может быть сторонней силой!* Это противоречие специалистам известно давно, но теоретики предпочитают его "не замечать". В замкнутом контуре от этого "парадокса" спасает "вихревое электрическое поле", но при движении проводящего отрезка в магнитном поле круговое электрическое поле не существует! В таких случаях теоретики, пренебрегая здравым смыслом, прибегают к "палочке-выручалочке" – релятивистскому формализму (см., например, [6]).

Но в практической электротехнике магнитные силы успешно работают без участия релятивистских эффектов! При этом практики обходятся даже... без механизма Лоренца. Дело в том, что утверждение "магнитные силы не могут совершать работу", справедливо лишь для *однородного* магнитного поля. В неоднородном поле существуют градиенты плотности поля, которые создают *магнитное давление*. При движении электрического заряда в однородном поле его собственное магнитное поле искажает внешнее поле. Возникающие при этом неоднородности и градиенты "магнитного давления" – это и есть причина силового электромагнитного взаимодействия. Но это – принципиально *другой* физический механизм, который требует другого формализма.

Таким образом, магнитное поле не может *непосредственно* воздействовать ни на неподвижный, ни на движущийся электрический заряд. "Посредником" в этом взаимодействии служит собственное магнитное поле заряда. Так что "электромагнитное

взаимодействие" можно считать истинно *магнито-магнитным* взаимодействием!

8. Электромагнитные волны

Венцом "теории взаимодействия полей" является предсказание и дальнейшее экспериментальное подтверждение (Г. Герц, 1888г.) существования электромагнитного излучения – электромагнитных волн (ЭМВ). В этом открытии проявилась вся гениальность и физическая интуиция Дж. Максвелла. Но – с другой стороны – в этом заключительном аккорде "теории полей" сконцентрировались все "парадоксы" и рецидивы отклонений от здравого смысла, допущенные Максвеллом и его последователями – Г. Герцем, О. Хэвисайдом, А. Эйнштейном и др. [7]. Ваумчивый анализ современных представлений об электромагнитных излучениях вызывает множество недоуменных вопросов:

1). Решение системы уравнений Максвелла приводит к двум *одинаковым* волновым уравнениям для электрической и магнитной компонент ЭМВ, что делает волны электрической и магнитной напряженности *синфазными*. В связи с этим возникают вопросы: может ли при этом электромагнитная волна перемещаться? Не нарушается ли здесь закон сохранения энергии? Может ли плотность потока энергии (модуль вектора Умова-Пойнтинга) меняться по гармоническому закону? Сегодня на эти вопросы, не пренебрегая здравым смыслом, ответить невозможно.

2). Генерация и распространение электромагнитного излучения предполагают поочередный переход "энергии электрического поля" в "магнитную энергию". Со времен Эрстеда (1820 г.) известно, что магнитное поле создается *только* электрическим током (потоком заряженных частиц). Чтобы ЭМВ могли распространяться в вакууме, пространство должно быть заполнено некоторой средой – "мировым эфиром", который – по мыслям Максвелла – должен обладать свойствами диэлектрика. В частности, "мировой эфир" должен содержать связанные электрические заряды разного знака. Переменное электрическое поле вызывает в "эфире" переменные "токи смещения" (поляризационные токи), которые и создают переменное магнитное поле.

Недавно в издательстве STL была опубликована статья профессора В. Эткина [8], в которой автор на основе общезначимого представления о потоках смещения показал, что ток смещения, который Дж. Максвелл ввел в систему уравнений электродинамики, не соответствует общезначимому понятию

потока смещения. Даже в диэлектрической среде этот ток не может создавать магнитное поле, так как направлен против тока проводимости. Измерения исследователей из С-Петербургского госуниверситета показывают, что магнитное поле от токов смещения в кристаллическом диэлектрике пренебрежимо мало (теоретически – равно нулю (см. [8]).

Выше было показано, что и обратный процесс – генерация электрической компоненты ЭМВ тоже невозможна, ибо магнитное поле не может создать "вихревое электрическое поле". Таким образом, ЭМВ – по существующим сегодня представлениям – *не способно перемещаться в вакууме*.

3). И, наконец, если учесть сказанное выше об электрической энергии, то ни электрическое, ни магнитное поле в вакууме энергией не обладают и, следовательно, ЭМВ не могут принести нам через космическую "пустоту" ни солнечный свет, ни тепло. Они не могут "работать" ни в радиоприемниках, ни в телевизорах, ни в радиолокаторах...

На сайте [1] все эти "недоуменные вопросы" и возможные ответы на них рассматриваются подробно. Показано, что синфазность компонент в ЭМВ – результат попытки насильственно симметризовать электрические и магнитные явления, что электромагнитное излучение возможно лишь в материальной среде, содержащей электрические заряды. Более того, автор [8] теоретически показал, что в вакууме взаимное преобразование компонент "электромагнитного поля" друг в друга невозможно.

9. Природа ЭМВ (гипотезы)

Все эти нелепости в интерпретации природы электромагнитных излучений привели автора [9] к выводу, что электромагнитные волны имеют... не электромагнитную природу. А какую?

Впервые предположение о неэлектромагнитной природе ЭМВ высказал в 1932 году Никола Тесла [10]. Он предположил, что мировой эфир – это газообразное тело, "в котором могут распространяться только продольные импульсы, образуя попеременно сжатие и разрежение, подобно тому, как происходит при распространении звуковых волн в воздухе. Следовательно, радиопередатчик не создает волны Герца, которые являются мифом, а создает звуковые волны в эфире, поведение которых во всех смыслах подобно волнам в воздухе, кроме того, что благодаря огромной упругости и крайне малой плотности среды, их скорость равна скорости света". Таким образом, согласно гипотезе Н. Тесла

ЭМВ представляют собой волны давления в мировом эфире. Единственное возражение против такой гипотезы – это *поперечность* ЭМВ, которую экспериментально подтверждают поляризационные свойства света. С другой стороны этот факт согласуется с утверждением автора [8], что в пустоте невозможно преобразование компонент "электромагнитного поля" друг в друга. Возможно, экспериментальные исследования поляризации электромагнитного излучения в вакууме разрешит этот "парадокс".

В работе [11] мы предложили другую модель ЭМВ. Если предположить, что "физический вакуум" представляет "газообразное тело", состоящее из связанных зарядов противоположного знака (наподобие атома "позитрония"), то ЭМВ можно представить, как поток *электрической* энергии. Волновое движение в таком потоке обусловлено попеременной «перекачкой» электрической энергии из потенциальной формы в электрокинетическую и последующей передачи этой энергии в соседнюю ячейку, где она снова переходит в потенциальную энергию и т.д. Магнитное поле в этой модели – некоторое абстрактное понятие, заменяющее неизвестный пока механизм передачи энергии электрического тока в соседнюю ячейку волноводной среды. Такая гипотеза переводит природу ЭМВ из механики в область электродинамики, сохраняя все механизмы волновых процессов, и не исключая поперечность "электромагнитного излучения".

Ответы об истинной природе "электромагнитного излучения" могут дать лишь эксперименты.

10. Заключение

Электродинамика – наука новая и молодая. Так получилось, что буквально с первых шагов развития электродинамики энтузиасты – исследователи увлеклись "безумными" идеями, отступив от фундаментального методологического правила – так называемого "принципа бритвы Оккама", высказанного философом Уильямом Оккамом еще в XIV веке: "Не нужно множить сущности без необходимости". В современной транскрипции этот принцип гласит, что "самое простое объяснение, скорее всего, и есть правильное". В процессе аппроксимации новых научных понятий были допущены грубейшие отклонения от интуитивных представлений ("здорового смысла"). За два века неадекватного развития электродинамики в теории накопилось много сомнительных и просто ошибочных положений и неразрешимых

"парадоксов". Максвелловская "Теория электромагнитного поля" последователями и "доброжелателями" Дж. Максвелла была канонизирована и возведена в догму. Ситуация усугубляется тем, что ретрограды и чиновники от науки сегодня берегут девственность этой теории с не меньшим усердием, чем инквизиция в свое время берегла догматы религиозные. Любая новая мысль упирается в глухую стену, на которой начертано: "Система уравнений Максвелла". Эта стена стоит на пути теоретической электродинамики уже много десятилетий...

Но жизнь не стоит на месте. Подрастает новое поколение молодых, талантливых и здравомыслящих исследователей, не отягощенных окаменевшими догмами прошлого. За ними – будущее.

Литература

1. www.electrodynamics.narod.ru
2. БЭС, Физика. – М.: Научное изд. БРЭ, 1999. С. 903.
3. Д.К. Максвелл. Статьи и речи. – М.: Наука, 1968.
4. Тамм И.Е. Основы теории электричества: Учеб. пособие для вузов. – 11-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. С. 181.
5. К.Б. Канн. Об изложении "Обобщенного закона Ома" в курсе общей физики. – В Сб. трудов МНМК "Единый подход к преподаванию физики в школе и вузе". – Ст. Оскол, окт. 2010. – С. 80.
6. Э. Парселл. Электричество и магнетизм: Учебное руководство. Пер. с англ. – М.: Наука, 1983. – (Берклеевский курс физики, т. II).
7. Н.Т. Маркчев. Сравнение различных форм системы уравнений Максвелла. – В Сб. статей «Максвелл и развитие физики XIX–XX веков» – М.: Наука, 1985. С. 93.
8. В.А. Эткин. О физическом смысле токов смещения. <http://www.sciteclibrary.ru/texsts/rus/stat/st5974.pdf>
9. В.А. Эткин. О неэлектромагнитной природе света. // Доклады независимых авторов. 2013. – Вып. 24. С. 160...187.
10. Н. Тесла. "Pioneer Radio Engineer Gives Views on Power" – New York: Herald Tribune, Sept. 11, 1932.
11. К.Б. Канн. Электромагнитные волны. <http://micro-world.su/files/4046.doc>

Авторы



Вильшанский Александр Наумович,

Израиль

geota2010@yahoo.com

Родился 5 мая 1939 года в Москве. По образованию - радио-инженер, закончил МЭИ в 1962 г. Кандидат технических наук, PhD. Автор 18 изобретений и 12 научных работ. Помимо электроники и связи, его интересы включают такие области, как физиология растений, политэкономия, психология, медицина, теология, и иногда - литература.



Борониллов Борис Анатольевич, *Россия.*

levin_arkadj@mail.ru

Заслуженный учитель Российской Федерации. Почётный работник общего образования. Школьный учитель физики и астрономии с более чем 40-летним стажем. Ученики Бориса Анатольевича - неоднократные победители и призёры международных олимпиад по физике IFO и AFO, а также победители и призёры Всероссийской олимпиады школьников по физике и астрономии последних лет,

большинство из которых зачислены без вступительных экзаменов и учатся в самых престижных ВУЗах России, имеющих весьма значимый в мире мировой имидж, в частности, в авторитетном Физтехе (университете) города Долгопрудный Московской области. Интерес Бориса Анатольевича однозначно определён избранной им профессией и непрерывно связан с изучением квантово-механических принципов окружающего нас мира.



Канн Константин Борисович, *Россия*

kkann@yandex.ru

Доктор технических наук, профессор физики. Действительный член Нью-Йоркской АН. Родился 23 апреля 1936 года в г. Херсоне (Украина). В 1953 г. окончил среднюю школу и поступил в Днепропетровский горный институт, который окончил с "красным" дипломом по специальности "Горный инженер – электромеханик". Работал в цехе электроснабжения Лисичанского химкомбината (инженер – конструктор, руководитель группы автоматики и телемеханики). С 1962 года – научный сотрудник Сибирского отделения АН СССР. Занимался проблемами термоядерной физики, кристаллофизики, механики жидкости и газа. В 1980 году защитил кандидатскую диссертацию по физике газожидкостных пен. В 1992 году защитил докторскую диссертацию по той же тематике. С 1993 года преподавал студентам курс общей физики, занимая должности зав. кафедрой физики, профессора физики в Госуниверситете. Автор более 100 научных работ, 16 патентов и изобретений, нескольких вузовских учебников по общей физике. В настоящее время – пенсионер.



Левин Аркадий Исаакович, *Россия*

levin_arkadj@mail.ru

Почётный работник науки и техники Российской Федерации, доктор экономических наук, кандидат технических наук, изобретатель СССР. Подробнее см. в ДНА-26.

**Левин Борис Аркадьевич, Россия**levin_arkadj@mail.ru

Кандидат экономических наук. Подробнее см. в ДНА-26.

**Левина Роза Салиховна, Россия**levin_arkadj@mail.ru

Доктор экономических наук, профессор экономического факультета Балтийского федерального университета им. И. Канта (БФУ им. И. Канта), декан факультета «Экономика и управление» Калининградского филиала Московского финансово-юридического университета, член докторского совета по защите докторских и кандидатских диссертаций экономического профиля в БФУ им. И. Канта. Подробнее см. в ДНА-26.

**Неплюй Владимир Иванович, Украина.**nepluy@mail.ru

Родился в 1939 году. В 1961 году закончил физико-технический факультет Днепропетровского Государственного Университета по специальности инженер-физик (специалист по системам автоматического регулирования). В 1961 ÷ 1999 г.г. работал в разных отраслях народного хозяйства СССР. В 2000 ÷ 2012 г.г. разрабатывал теорию, публикуемую в статьях журнала ДНА.



Хмельник Соломон Ицкович, Израиль.

solik@netvision.net.il

К.т.н., научные интересы – электротехника, электроэнергетика, вычислительная техника, математика. Имеет около 200 изобретений СССР, патентов, статей, книг. Среди них – работы по теории и моделированию математических процессоров для операций с различными математическими объектами; по новым методам расчета электромеханических и электродинамических систем; по управлению в энергетике; по альтернативной энергетике.



Эткин Валерий Абрамович, Израиль.

v_a_etkin@bezeqint.net

Доктор технических наук, профессор, действительный член Европейской Академии естественных наук и Международной Академии биоэнергетических технологий. Руководитель ассоциации биоэнергетологов "Энергоинформатика"
