

С. А. Ясинский

ОСНОВЫ  
ДИНАМИЧЕСКИХ АНАЛОГИЙ  
В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Санкт-Петербург  
2004

Ясинский С. А.

Основы динамических аналогий в исследовательской деятельности. – СПб.: ВУС, 2004. – 164 с.

В монографии приведены основы динамических аналогий для исследования структурного подобия в унифицированных математических моделях однородных и квазиоднородных систем. Практическая и научная ценность этих основ теории демонстрируется на конкретных примерах структурной иерархии уровней организации и развития природных квазиоднородных систем, унификация математических моделей для которых производится на основе «золотой» пропорции и последовательностей Фибоначчи-Люка. Производится моделирование граничных равнонадежных состояний для построения надежных систем из менее надежных элементов.

Для научных работников, преподавателей, инженеров и читателей, интересующихся совершенствованием общей теории систем и процессов путем использования простейшей унифицирующей математики и метода аналогий хорошо себя зарекомендовавших в процессе моделирования искусственных систем «человек-машина-среда» и при разработке перспективных сетевых технологий.

Ил. 26. Табл. 17. Библиогр.: 123 назв.

© Ясинский С. А., 2004

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	7
1.	Структурное подобие в динамических аналогиях и обоснование подхода к унификации математических моделей однородных систем.....	9
1.1.	Структурное подобие в динамических аналогиях математических моделей для различных видов систем.....	9
1.2.	Самоорганизация систем за счет однородности элементов и многократности повторения однотипных процессов.....	15
1.3.	Обоснование подхода к унификации математических моделей однородных систем.....	20
1.3.1.	Моделирование законов движения элементарных частиц в квантовой физике.....	22
1.3.2.	Проявления «золотой» и «серебряной» пропорций в топологии квантовой химии и структуре ДНК.....	26
1.3.2.1.	Какие группы атомов наиболее важны в живой природе ?.....	26
1.3.2.2.	Моделирование уровней энергии для бугадиена и их взаимосвязь с «золотой» и «серебряной» пропорциями.....	30
1.3.3.	Уточнение общей закономерности строения электронного облака атомов.....	33
1.3.4.	Поиск общей закономерности для валентных углов.....	35

1.3.5.	Роль и место оси пятого порядка в формировании условий для жизненных процессов и ее взаимосвязь с «золотой» пропорцией.....	35
1.3.6.	Логико-математическое моделирование взаимопереходов между живой и косной материями. Структура ДНК.....	43
1.4.	Графовые модели динамических систем.....	52
2.	Иерархия уровней – один из главных принципов структурного подобия в динамических аналогиях для развития систем.....	54
2.1.	Спираль – символ и проявление главного закона развития во Вселенной.....	54
2.2.	Примеры структурной иерархии уровней организации и развития природных систем. О числах Непера и Фидия.....	69
2.2.1.	Структура критических уровней в развитии природных систем.....	69
2.2.2.	О ненатуральности числа Непера и предпочтительности над ним числа Фидия.....	77
2.2.3.	Структуризация границ слоев атмосферы и циклов солнечной активности.....	80
2.2.4.	Структуризация культурологической периодизации истории развития человечества и проблемы демографии.....	86
2.2.4.1.	Математическая модель и общая структура культурологической периодизации истории развития человечества.....	86
2.2.4.2.	Проверка модели культурологической периодизации истории развития человечества с демографическими позициями.....	97
2.2.5.	Моделирование генетической линии в жизненном цикле организма человека.....	105

2.2.5.1.	Определение коэффициента временного несоответствия в биологическом развитии между мужчинами и женщинами.....	107
2.2.5.2.	Динамический закон жизни человека.....	111
2.2.5.3.	Изменение продолжительности жизни человека в соответствии с числами Фибоначчи и Люка.....	117
2.2.5.4.	Закон вырождения человеческого рода из-за спаривания сибсов.....	120
3.	Развитие унифицированной элементарной и прикладной «золотой» математик на основе метода аналогий.....	122
3.1.	О роли «золотой» математики в создании междисциплинарной науки и развитии культуры.....	122
3.2.	Уточнение алгебраического подхода к образованию «золотой» геометрической прогрессии.....	128
3.2.1.	Анализ одного из подходов к образованию «золотой» пропорции n-й степени.....	128
3.2.2.	Уточнение уравнений для «золотой» геометрической прогрессии.....	130
3.3.	Матричные аналогии в представлении последовательностей Фибоначчи-Люка и «золотой» геометрической прогрессии в их взаимосвязи.....	134
3.3.1.	Матричная форма представления последовательности Фибоначчи.....	135
3.3.2.	Матричная форма представления последовательности Люка.....	137
4.	Моделирование граничных равнонадежных состояний для построения надежных систем из менее надежных элементов.....	142

4.1.	Моделирование равнонадежных состояний для физических систем исходя из теоремы Мура и Шеннона.....	142
4.2.	Определение граничного значения для вероятности надежного срабатывания логической системы в рамках метода сложных сочетаний Неймана.....	146
	ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	153
	ЛИТЕРАТУРА.....	155

*Как наша прожила б планета  
Как люди жили бы на ней  
Без теплоты, магнита, света  
И электрических лучей?  
Что было бы? Пришла бы снова  
Хаоса мрачного пора.  
Лучам приветственное слово,  
А солнцу - громкое ура!*

А. Мицкевич

## ВВЕДЕНИЕ

Пытаясь понять что-нибудь из неизвестной предметной области, мы часто прибегаем к использованию метода аналогии, то есть проводим аналогию между предметом познания и известными подобными знаниями о чем-нибудь другом на основе проведения сравнения отдельных свойств.

Так как аналогия – это сходство в каком-нибудь отношении между явлениями, предметами, понятиями [1], то сам метод аналогий в познании чего-нибудь должен базироваться на единство природы и ее восприятия, а проведение параллелей и исследование аналогий между живой и косной (неживой) материей (природой) [2,3] приобретает условность, необходимость которой возникает из-за специфических особенностей и ограниченных возможностей восприятия человеком окружающего мира.

В первом разделе книги рассматривается структурное подобие в динамических аналогиях для различных видов систем в физике, химии, биологии и в других областях науки. Обосновывается подход к унификации математических моделей однородных систем с примерами в квантовой физике, химии и биологии.

Во втором разделе на конкретных примерах структурной иерархии уровней организации и развития природных систем демонстрируется важность необходимости дальнейшего развития

предлагаемых основ теории структурного подобия для унификации математических моделей однородных систем.

В третьем разделе на основе метода аналогий делается очередной шаг в развитии унифицированной элементарной и прикладной «золотой» математик, а также анализируется исследовательская деятельность в понимании роли «золотой» математики в создании междисциплинарной науки.

С целью уменьшения вычислительной сложности при синтезе технических систем в четвертом разделе рассматривается возможность ухода от полного перебора вариантов решения за счет определения граничных равнонадежных состояний при построении надежных систем из менее надежных элементов, что не только не противоречит соответствующим теоремам Мура, Шеннона и Дж. Неймана из теории надежности, но и в определенной степени развивает и уточняет это направление научной деятельности.

Вся монография написана автором за исключением представленного в соавторстве с А.И. Осадчим подраздела 4.2.

*Ближайшие соседи человека в мире неживой природы – минералы. Об этом убедительно говорят аналогии, проведенные между живой и неживой природой. Аналогии вырабатывают взгляд на единство природы, ставят вопрос о новом отношении к неживой природе.*

Г.С. Франтов

## 1. Структурное подобие в динамических аналогиях и обоснование подхода к унификации математических моделей однородных систем

### 1.1. Структурное подобие в динамических аналогиях математических моделей для различных видов систем

Единство духовно-материалистической картины мира должно отражаться на основе единых законов, которые, в свою очередь должны быть подвластны некоторому всеобщему и главному закону изменения (динамики) природы, общества и мышления. В данном случае термин «изменение» занимает место наиболее часто используемого учеными выражения «развитие» неслучайно, так как возникла необходимость отражения более широкого смысла первого термина над вторым. Ведь о каком развитии целостной системы вообще может идти речь если в рамках жизненного цикла условно подразделяющегося на пять последовательных качественных этапов изменения (этапов «жизни»), этап развития системы является лишь одним из них (рис. 1.1) [4], где  $T_{ж.ц.}$  – период времени жизненного цикла,  $t$  – текущее (астрономическое) время и  $\mathcal{R}(t)$  – интенсивность («жизнеспособность») процессов в системе.

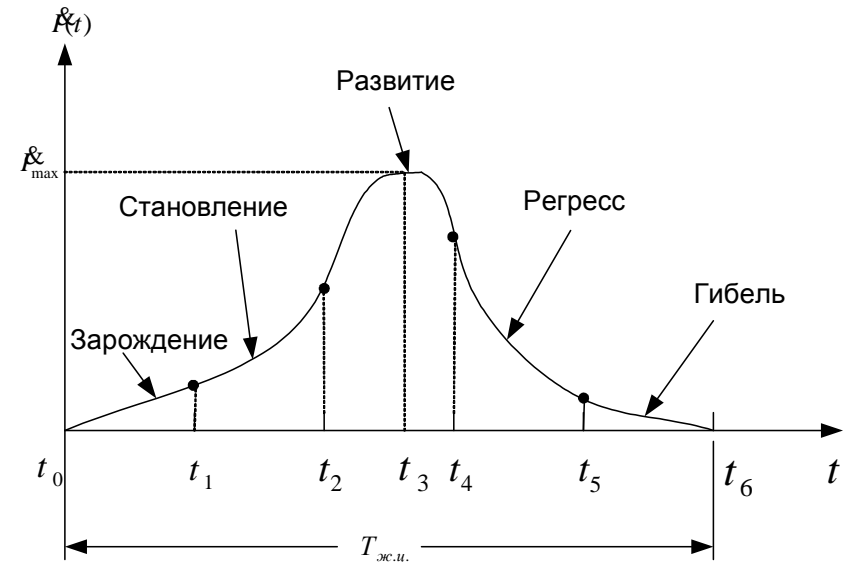


Рис. 1.1.

В данном случае видна неточность в использовании терминов по назначению. Если бы авторы работы [4] и многие другие ученые, допускающие подобную вольность с применением термина «развитие», придерживались общепринятому смыслу этого слова, то в рамках жизненного цикла системы (рис. 1.1) мы смогли бы увидеть две его составляющие, разделяемые максимальным значением интенсивности развития  $\mathcal{R}_{max}$  с проекцией на ось абсцисс в точке  $t_3$ , где интервал времени от  $t_0$  до  $t_3$  – «прогресс», а интервал времени от  $t_3$  до  $t_6$  – «регресс» системы. Такое использование терминов «развитие», «прогресс» и «регресс» в соответствии с их истинным смыслом [1] исключает необходимость введения понятия «изменение», то есть в этом случае остается в силе мысль о подвластности единых законов строения мира всеобщему и главному закону развития природы, общества и мышления.

По мнению Л.А. Дрянова, истинно научные законы по содержанию объективны, а по форме субъективны, так как они «... представляют собой как бы перевод объективных закономерностей природы на человеческий язык, или, иными словами, они являются идеальными (мысленными, понятийными) моделями (образами) законов природы. В этом смысле и следует понимать высказанное выше положение, что научные законы являются отражением законов внешнего мира в человеческом сознании и что они, следовательно, объективны по своему содержанию (т. е. выражают существенные связи, которые имеются вне и независимо от нас) и субъективны по своей форме (так как выражены человеческой мыслью, на человеческом языке)» [5]. Тогда, несмотря на свою приблизительность и отражение только наиболее существенных связей в исследуемой природной системе, каждый из законов природы может быть использован для анализа и синтеза вещественных, энергетических и информационных систем. Тем более, большинство из информационных, энергетических, механических и акустических систем, представимы в виде цепей, колебательных контуров и фильтров, между которыми существуют аналогии.

Впервые, исходя из тождественности математических форм для выражения соответствующих законов механики и электромагнетизма, электрическую модель механической системы предложил Максвелл [5], а затем, его идею подхватили и развили многие ученые, из которых особо выделяется своей системностью научный труд Г.Ф. Ольсона «Динамические аналогии» (1944 г.) [6].

Доказывая полезность применения метода аналогий для переноса разработанных ранее методов анализа из более изученных областей науки и техники в неисследованные области Г.Ф. Ольсон отмечает следующее: «Значительная часть инженерных расчетов связана с колебательными системами. Электрическая цепь является наиболее общей и наиболее широко распространенной

колебательной системой. Уравнения электрических цепей могут основываться на теории Максвелла, в которой токи эквивалентны скоростям. Выражение для кинетической энергии, потенциальной энергии и для рассеивания энергии показывают, что уравнения цепей вытекают из общих уравнений динамики. Другими словами, электрическую цепь можно рассматривать как колебательную систему. Это показывает аналогию, существующую между электрическими цепями и другими динамическими системами, например, механическими или акустическими колебательными системами» [6].

Для анализа и расчета различного вида систем (цепей) топологическими и матричными методами потребовалось учитывать в качестве основных параметров последовательные (продольные) и параллельные (поперечные) переменные, отношения которых соответствуют полным сопротивлениям или проводимостям (иммиттансам). Методом аналогий в работе [7] разработаны эквивалентные переходы между видами систем, где кроме электрических, механических и акустических их разновидностей приводятся аналогии для гидравлических, пневматических и тепловых систем. Что касается обобщения аналогий для  $R$ -,  $L$ - и  $C$ -компонент, то они, с учетом комплексных представлений, систематизированы в книге [8]. Подобные аналогии могут быть распространены и на ряд других видов систем, например, на оптические или экономические. Так, для экономической системы в качестве экономической емкости ( $C$ -компоненты) будет капитал (деньги, инвестиции в недвижимость и т. д.), за экономическую индуктивность ( $L$ -компоненту) можно принять услуги населению за счет его влияния на результаты потребления и производства, а за экономическую проводимость ( $1/R$ -компоненту) – интенсивность производства товаров.

Анализ типов компонент в зависимости от видов и параметров систем (табл. 1.1) позволяет закрепить за потенциальной энергией  $C$ -компоненту, за кинетической энергией -  $L$ -компоненту и за

рассеиванием энергии –  $R$ -компоненту [6,7,8]. Однако необходимо обратить внимание читателей на ряд неточностей в работах [5,7], вызванных допущением путаницы между параметрами систем, свойственных  $L$ - и  $C$ -компонентам. Во избежание подобных ошибок в качестве первоисточника наиболее целесообразно использовать фундаментальный научный труд Г.Ф. Ольсона «Динамические аналогии» [6].

Таблица 1.1

Виды систем	Типы компонент		
	$R$ -компонента	$L$ -компонента	$C$ -компонента
электрическая	сопротивление	индуктивность	емкость
механическая с поступательным движением	демпфер	масса (мера инертности)	пружина (упругий элемент)
механическая с вращательным движением	вращающийся демпфер	вращающаяся масса (момент инерции)	вращающаяся пружина (упругий элемент)
гидравлическая	гидравлическое сопротивление	гидравлическая инерция	гидравлическая упругость
пневматическая	пневматическое сопротивление	пневматическая инерция	пневматическая упругость
тепловая	тепловая проводимость	-	теплоемкость
акустическая	акустическое сопротивление	акустическая инертность	акустическая емкость

Моделирование и оптимизация широкого класса человеко-машинных систем нашли отражение в теории эргатических систем (трудовых систем «человек-техника»), которая рассматрива-

ет функционально-поведенческие аспекты человека, как центрального звена в системе «человек-техника-среда». В этой теории особое внимание уделяется математическим основам квалификации человеко-машинных систем на основе стремления к разработке объективных методов измерения эффективности, качества и надежности [9]. Анализ основных положений теории эргатических систем показал, что базируясь на сетевые методы с использованием графов, функционально-структурный подход и стохастические модели различных классов (марковские, полумарковские, вложенные цепи Маркова и т.д.), она в недостаточной мере отражает не только звено «человек», но и даже звено «машина» в системе «человек-машина-среда» (СЧМС) [10].

Но ведь оказывается, что «... движения тела человека (ходьба, бег, прыжки и т. д.), кажется трудным или даже невозможным описать перемещения его точек. Однако, анализируя также движения, можно заметить, что они состоят из более простых - поступательных и вращательных перемещений» [11]. В свою очередь, слух не мыслим без акустических волн, жидкие среды составляют большую часть организма, функционирование отдельных систем человеческого организма не представимо без газообразования. Подобного рода примеры можно привести не только для механических, гидравлических и пневматических систем, но и для электрических, оптических, тепловых и других видов систем в организме человека, модели которых с помощью метода аналогий (табл. 1.1) могут быть сведены к единому наиболее всеохватывающему своим свойствам и широко распространенному виду колебательных систем – электрическому, так как «... механическая или акустическая колебательная система заменяется аналогичной электрической системой. Этим задача упрощается и сводится к расчету электрической цепи» [6]. Следовательно, каждая из трех основных составляющих СЧМС («человек», «машина», «среда») представима совокупностью электрических систем, многие из которых получаются методом ана-

логии из механических, оптических, акустических и других видов систем.

## **1.2. Самоорганизация систем за счет однородности элементов и многократности повторения однотипных процессов**

Исследуя любые явления в природе мы вынуждены ограничиваться пространственными и временными рамками. Так, ограничения в пространстве определяются выбором объекта исследования и его размерами, например, пределами Солнечной системы, Земли, определенного региона нашей планеты, конкретного государственного образования, искусственно созданного человеком изделия, клетки, молекулы, атома и т. д. В свою очередь, ограничения во времени для перечисленных выше и других объектов, характеризующихся пространственными размерами, увязываются с границами их жизненных циклов  $T_{ж.ц.}$  (рис. 1.1). Но так как время является производной от движения, то становится очевидной диалектическая взаимосвязь между материей и движением с разнообразием форм их проявления и взаимопереходов между этими формами. Деление материи на вещество и поле, а также на живую и косную составляющие, становится еще более нечетким и малоубедительным после обособления из нее духовной части с последующей постановкой в категоричной форме вопроса о первичности материи или сознания в появлении человека. Отсюда как следствие, в век всеобщей информатизации возникает вопрос о существовании и использовании информации только между людьми или это понятие справедливо распространять и на другие виды живой, а может быть даже косной, материи.

Для ответа на поставленные вопросы необходимо сначала разобрататься с другой не менее актуальной проблемой, проблемой определения четкой границы между живым и неживым, т. е. дать

определения живому и косному. Подобные попытки ведутся с давних времен, а результаты, к сожалению, малообещающие. Взаимное проникновение между живым и косным, вот то реальное, что нас окружает на поверхности планеты Земля и из чего мы с вами сложены.

Большинство из нас убедительно ответит о невозможности быть камню живым. В тоже время, найдутся отдельные ученые, которые в состоянии перечислить некие признаки живого даже для камня. Ведь бытует многовековая точка зрения о том, что планета Земля – живой организм, хотя большинство из современных ученых глубоко сомневаются в этом, а ряд из них считает подобную мысль абсурдной. Но сомневаться легко, а где строгие и неоспоримые научные контраргументы, тем более, в верхних слоях нашей планеты и нижних слоях атмосферы многообразие форм и видов жизни в буквальном смысле «бурлит» многие миллионы лет, где каждый год является циклом движения Земли вокруг Солнца. А теперь, можете себе представить сколько еще циклов движения (вращения) внутреннего и внешнего характера суперпозируется в общем законе развития Вселенной.

Если проанализировать строение Солнечной системы, планеты Земля, живых организмов, кристаллов, клеток, молекул, атомов и т. д., то можно прийти к выводу о несостоятельности однозначного представления о зарождении новых природных систем из хаоса, т. к. в случае завершения своего жизненного цикла  $T_{ж.ц.}$  (рис. 1.1) какой-либо системой, ее остатки «утилизируются» (поглощаются) другими системами и все это повторяется «безгранично» в рамках пространственно-временного континуума. Следовательно, можно прийти к обратному суждению, которое сводится к представлению о существовании всеобщего порядка во Вселенной для многообразия объектов и форм их движения на разных уровнях иерархического построения. Так как в процессе взаимодействия различных объектов между собой с учетом ди-



намики развития происходит «старение» и «умирание» («гибель») ряда из них, а остатки «утилизируются» другими объектами или на основе остатков из множества «умерших» объектов зарождаются совершенно новые системы, то в независимости от уровня иерархии Вселенной должен иметь место единый и всеобщий закон самоорганизующего развития природы. В этом законе должно отражаться не только многообразие цикличностей, принадлежащее тому или иному уровню иерархии, но и насколько жизненный цикл  $T_{ж.ц.}$  для конкретного объекта соизмерим с длительностями и числом этих цикличностей. Но так как каждый объект находится в окружающей среде, характеризующейся множеством повторений цикличностей движений и квазиоднородностью состава веществ сред в пространстве, то можно предположить, что всеобщий закон самоорганизующегося развития природы должен опираться на отражение возможностей рассеивания и поглощения квазиоднородных элементов на любом уровне иерархического строения Вселенной.

Из вышеизложенных обоснований и логических доводов можно сделать заключение о существовании квазиоднородностей сред и циклических повторяемостей в условиях соблюдения стабильности состояния в рамках допустимых отклонений от средних значений на каждом из уровней структурно-функциональной иерархии для самоорганизующихся систем, находящихся в рамках одного или нескольких пересекающихся уровней с различными качественными характеристиками. Причем, степень квазиоднородности системы может быть выражена через разность между реальным интегральным значением ее качественного состояния в определенное время жизненного цикла и идеальным (эталонным) значением качественного состояния, в котором учитываются неравномерности взаимных влияний с соседними «гибнущими» и «зарождающимися» объектами или с объектами «мигрирующими» из других систем, ранее не взаимодействующих с ней.

Взаимодействия между системами требуют определенных затрат мощностей, которые выражаются через сумму приращения кинетических энергий, потенциальных энергий и их потерь на тепловые рассеивания. Эти взаимодействия хорошо моделируются дифференциальными уравнениями движения для вынужденных колебаний, где особую роль играют векторы импедансов для различных видов систем. Но так как импедансы определяются комплексными числами, то на резонансных частотах взаимодействия систем мнимые составляющие этих импедансов обращаются в нули, «... отношение тока к приложенному напряжению (или же: отношение скорости к приложенной силе, отношение угловой скорости к приложенному крутящему моменту, отношение тока в среде к приложенному давлению) будет максимальным. При резонансной частоте ток и напряжение, скорость и сила, угловая скорость и крутящий момент, ток в среде и движение совпадают по фазам» [6]. Следовательно, обладая резонансными свойствами, каждая из систем формирует различные виды и рода энергетических «сгустков», которые распределяются в пространстве и во времени в строгой взаимосвязи с линейными размерами резонирующих элементов систем, т. к. резонансные частоты находятся в обратнопропорциональной зависимости от соответствующих им длин волн и в прямопропорциональной зависимости от скорости распространения этих волн в конкретной физической среде.

Если учесть, например, что вращательные движения планет Солнечной системы носят циклический характер, то с определенной степенью погрешности их можно отнести к установившимся колебаниям, а эллиптичность и спиралевидность траектории движения с отклонением форм планет от формы шара требует учета соответствующих переходных процессов с помощью хорошо зарекомендовавшего себя на практике метода операторного исчисления Хевисайда путем моделирования реакции системы любого вида (табл. 1.1) на воздействующую единичную

силу и преобразования дифференциального уравнения в алгебраическое заменой дифференцирования оператором  $p$  и интегрирования – оператором  $1/p$ . В тоже время, любой колебательной системе присуще свойство фильтрации, так как они способны одни частоты пропустить лучше, а другие хуже или вообще не пропускать. Из теории линейной фильтрации известно, что электрические фильтры состоят «... из ряда электрических контуров, обычно одинаковых по структуре, соединенных между собой так, что выход каждого предыдущего контура соединяется непосредственно с входом последующего контура... Фильтры, аналогичные электрическим, могут быть применены в любой колебательной системе» [6].

Широкое использование в технических системах фильтров из одинаковых по структуре электрических контуров объясняется квазиоднородностью сред, так как любую физическую систему с определенной степенью точности можно декомпозировать на совокупность квазиоднородных подсистем различной физической природы с последующим их моделированием в виде последовательно-параллельных структур из множества однотипных электрических цепей с определенным набором  $R$ -,  $L$ - и  $C$ -компонент одного номинала, соответственно, в омах, генри и фарадах. Следовательно, особый интерес в исследованиях будем уделять последовательным и параллельным многозвенным структурам из однородных элементов, а также бинарным однородным цепям из-за наилучшей согласованности между звеньями в процессе взаимного резонирования. Ведь не случайно в природных самоорганизующихся системах проявляется принцип самоподобия и фрактального формообразования в структурно-функциональном плане, где не смотря на многокритериальность решаемых оптимизационных задач работает условие получения максимума эффекта развития и самоадаптации к окружающей среде при минимуме затрат энергии, то есть, по всей видимости, подобного рода самоподобное и самоорганизующее развитие

системы может быть осуществлено только в условиях длительного и целенаправленного резонанса, который в живой природе запрограммирован на уровне генов, а энергетическую подпитку получает в основном от излучаемой в широком спектре частот энергии Солнцем.

### 1.3. Обоснование подхода к унификации математических моделей однородных систем

Соприкоснувшись с основами динамических аналогий, оказалось, что число их проявлений в различных видах систем можно продолжить сколько угодно. Оказывается, закон Ома для вычисления проводимости  $G = I/U$  аналогичен формуле для определения емкости конденсатора  $C = q/U$ , где  $I$  - ток,  $q$  – заряд и  $U$  – напряжение [11]. В свою очередь, «... закон Кирхгофа при составлении электрических уравнений играет ту же роль, что и принцип Даламбера при составлении уравнений механики и акустики» [6], а передача различных видов энергии между двумя импедансами с наименьшими их потерями имеет аналогию с принципом действия рычага Архимеда.

Подобного рода аналогии обнаруживаются учеными и в однотипных формах самоорганизации, в том числе, в так называемых образцах живой и «косной» материи. Например, известный ученый Г.С. Франтов сообщает о найденных им аналогиях между отдельными геологическими и биологическими средами следующее: «Все изменения физико-химических условий, происходящих на планете, зарегистрированы в элементах биосферы и в элементах геосферы – в телах растений и животных, в рудных месторождениях и горных породах зафиксированы бывшие значения температуры, электрических и магнитных полей, радиоактивности и других характеристик ... Одна из гипотез предполагает, что континенты ... проходят своей массой через глубокие слои Земли и снова выходят на поверхность. А внутри работают

механизмы, которые сегодня моделируются как динамо, дающее токи, которые создают магнитные поля... А как работает рудное тело в качестве антенны, улавливающей электромагнитные колебания, влияет на рудные поля, на климат, нет ли в сложных конструкциях рудных полей других физико-химических нагрузок, существенных для нашей планеты, - выяснится в будущем. Геология еще ждет своих комплексных проектов. Да и биология активно изучает, как работает организм в целом...

Сравним перехваты Ранвье у биологов, и месторождения руд у геологов. Они похожи по форме, и те и другие напоминают бу-сы. В перехватах Ранвье формируются сложные электрохимические процессы, в их узлах возникают особые волны. А какие волны должны возникнуть в четочных рудах в перехватах рудного тела, в сложных по структуре электрохимических средах? Наблюдение и сравнение дадут ответ на этот вопрос, если сохраняться пригодные для изучения участки месторождений» [12].

Можно понять озабоченность истинного ученого о необходимости создания геологических заповедников для изучения природных тайн, однако проблема по всей видимости не только в этом, так как более остро вырисовывается вопрос возможного нарушения сложных волновых (резонансных) электрохимических процессов в перехватах рудных тел за счет интенсивной разработки рудников и как следствие – к резкому изменению магнитных полей на Земле, что может нарушить гомеостаз живых организмов. Что касается приведенной Г.С. Франтовым аналогии между перехватами Ранвье и перехватами рудного тела, то полученная математическая модель для определения максимального значения скорости потенциала действия в нервном волокне имеет взаимосвязь с наиболее часто встречаемой в морфологических строениях живых организмов и реже встречаемой в квазикристаллах «золотой» пропорции  $0,618... = \Phi^{-1} = \bar{\Phi}$ . Следовательно, специалистам в области геологии целесообразно рассмотреть возможность моделирования электрохимических

процессов в перехватах рудного тела с использованием «золотой» пропорции, так как она проявляется в перехватах Ранвье, доказательство чего приводится автором в работе [13].

Если учесть доказываемую многими учеными всеобщность проявления «золотой» пропорции в природе, то должны иметь место факты ее проявления на уровнях взаимодействия однородных одномассовых элементарных частиц в квантовой физике и моделирования резонанса (энергии делокализации) для наиболее важных и простых однородных молекул в топологии квантовой химии [14]. Кроме «золотой» пропорции довольно часто проявляется в химических и физических законах «серебряная» пропорция  $S=2$  и ее обратное значение  $0,5 = S^{-1} = \bar{S}$ , которые играют наиболее важную роль в множестве «металлических» пропорций при моделировании структурно-функциональных свойств природных систем [10,13,15].

### 1.3.1. Моделирование законов движения элементарных частиц в квантовой физике

Наряду с введением основ «металлической» математики, достаточно точно моделирующей синергетические природные явления, имеет смысл рассмотрение вопроса о создании основ «металлической» физики, основой которой может быть «золотая» физика, так как отдельные ее начала в областях механики, резонанса и электричества уже разработаны [10,13,15,16].

Подобного рода оптимистические взгляды подтверждаются результатами исследований В. Я. Бриля из кинетической теории гравитации, в которой используются следующие фундаментальные выражения [17]:

$$\delta^{\text{эф}} = \frac{l^2}{2} \cdot \frac{V^2}{\sqrt{1-V^2}}; \quad (1.1)$$

$$m_n^0 = \frac{\mu \cdot V_n^2}{\sqrt{1-V_n^2}}, \quad (1.2)$$

где:  $\delta^{e\varphi}$  – сечение контакта частицы с электроном, движущейся со скоростью  $v$ ;  $V = v/c$  – угол абберации отклонения или относительная скорость движения тел;  $c$  – скорость света в вакууме;  $l$  – длина оси деформированного (изогнутого) быстро вращающегося стержня (струны) длиной  $l_0 > l$  с фундаментальной массой  $\mu$ ;  $m_n^0$  – масса покоя деформированной струны;  $\tilde{v}_n^2 = V_n^2 \cdot c^2$  – «средний квадрат» линейной скорости вращения элементов деформированной струны, откуда  $V_n^2 = \tilde{v}_n^2 / c^2$ ;  $n = 2, 3$  и  $4$  – число узлов соответствующей фундаментальной струны (нейтрино, электрон и нуклон).

В знаменателях формул (1.1) и (1.2) используется релятивистский коэффициент Галилея-Лоренца

$$K_p = 1/\sqrt{1-V^2/c^2}. \quad (1.3)$$

Для доказательства взаимосвязи фундаментальных законов движения в релятивистской физике с «золотым» сечением произведем математическое исследование одной из двух формул (1.1) и (1.2) [18], так как они могут быть преобразованы к однотипному выражению с  $k_n = m_n^0 / \mu$  или  $k = 2\delta^{e\varphi} / l^2$ , т. е.

$$V_n^4 - k_n^2(1-V_n^2) = V_n^4 + k_n^2 V_n^2 - k_n^2 = 0, \quad (1.4)$$

$$V^4 - k^2(1-V^2) = V^4 + k^2 V^2 - k^2 = 0. \quad (1.5)$$

Остановимся на формуле (1.4), приняв, что  $V_n^2 = x$ , а  $k_n^2 = q = p$ , тогда получим следующее квадратное уравнение:

$$x^2 - p(1-x) = x^2 + px - p = 0 \quad (1.6)$$

с корнями

$$x_{1,2} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4p}}{2} = \frac{-p \pm \sqrt{p(p-4)}}{2}. \quad (1.7)$$

В равновесном состоянии (на границе перехода), когда  $\delta^{e\varphi} = 1^2/2$  и  $m_n^0 = \mu$ , формулы (1.4) и (1.5) преобразовываются в уравнение типа  $x^2 + x - 1 = 0$  с «золотыми» корнями  $x_1 = 0,618... = \bar{\Phi}$  и  $x_2 = -1,618... = -1/\bar{\Phi} = -\Phi$ . В данном случае, на физическом уровне взаимодействия элементарных частиц, мы соприкасаемся с феноменом вездесущного проявления «золотых» пропорций  $(\Phi, \bar{\Phi})$ , что должно заставить физиков более внимательно отнестись к этому факту.

Тем более, из условия равновесности, при котором  $V_n^2 = v_n^2 / c^2 = \bar{\Phi}$ , а относительная скорость движения частиц  $V_n = \sqrt{\bar{\Phi}}$ , следует, что скорость света в вакууме выражается через постоянную «золотую» составляющую  $\sqrt{\bar{\Phi}}$ , т. е.

$$c = \tilde{v}_n^2 / \sqrt{\bar{\Phi}} = \tilde{v}_n^2 / 0,786... = 1,272... \cdot \tilde{v}_n^2 = \sqrt{\bar{\Phi}} \cdot \tilde{v}_n^2. \quad (1.8)$$

В свою очередь, релятивистский коэффициент Галилея-Лоренца (1.3) тоже будет «золотым»:

$$K_p = 1/\sqrt{1-v_n^2/c^2} = 1/\sqrt{1-\bar{\Phi}} = 1/\sqrt{\bar{\Phi}^2} = 1/\bar{\Phi} = \Phi. \quad (1.9)$$

Если подставить в известную формулу Эйнштейна  $E = mc^2$  выражение (1.8), то получим следующие зависимости энергии и массы от «золотых» пропорций:

$$E = m_n^0 (\sqrt{\bar{\Phi}} \cdot \tilde{v}_n^2)^2 = \Phi \cdot m_n^0 \cdot \tilde{v}_n^4; \quad (1.10)$$

$$m_n^0 = \bar{\Phi} \cdot E / \tilde{v}_n^4. \quad (1.11)$$

Число примеров выражения физических формул через «золотые» пропорции читатель может продолжить самостоятельно, а сейчас остановимся более подробно на моделировании подобного рода физических процессов на основе системных свойств

«металлических» пропорций. Для этого воспользуемся всеми возможными видами квадратных уравнений, которые подобны выражению (1.6), когда

$$x^2 \pm px \pm p = 0. \quad (1.12)$$

Для системной наглядности на рис. 1.2 приводятся графические зависимости между корнями ( $\pm x_1$  и  $\pm x_2$ ) квадратных уравнений типа (1.12). Данное графическое построение позволяет учитывать не только относительные коэффициенты для скоростей движения тел, но и их векторы относительной направленности, так как каждая из точек на графиках имеет по две координаты. Так, например, особой точкой на графике  $x^2 - px + p = 0$  является С, которая соответствует вектору относительной максимальной скорости движения двух частиц  $\tilde{v}_n = \sqrt{2c^2} = \sqrt{2} \cdot c$ . В теоретическом плане допускается не только изменение скорости света, но и ее превышение для относительного движения двух частиц. Кроме этого, на рис. 1.2 соблюдается свойство равенства отрезков:  $OC = OC' = A_1A'_1 = A_2A'_2 = B_1B'_1 = B_2B'_2 = \dots = 2\sqrt{2}$ .

Для ученых с системно-процессным мышлением, наряду с рассмотренными графиками рис. 1.2, не меньший интерес может вызвать рис. 1.3, где в качестве примера отражены зависимости корней уравнений типа (1.12) от  $p = 0, 1, 2, \dots, 8$ .

Анализ графиков рис. 1.3 позволяет обнаружить доминирующую роль «золотых» пропорций и геометрических прогрессий  $\bar{\Phi}$ ,  $\Phi$ ,  $\bar{\Phi}^2$ ,  $\Phi^2$  и т. д. в общем спектре «металлических» пропорций и прогрессий. Кроме того, имеют место взаимосвязи корней квадратных уравнений (1.12) с «золотыми» геометрическими прогрессиями  $\bar{\Phi}^n$  и  $\Phi^n$  для четных значений  $n$ , т. е. когда  $n = 2, 4, 6 \dots$ . Оказывается, что «золотые» корни образуются по закону последовательности Люка (4, 11, 29, 76, ...) с исключенными через одно числами. Например, для корней  $x_2$  и  $x_1$  уравнения  $x^2 - px + p = 0$  справедлива следующая корнеобразующая за-

висимость от «золотых» пропорций и последовательности Люка целочисленного значения  $p_i$  (при  $p_1 = 5$ , где  $x_2 = 1 + \Phi^2$  и  $x_1 = 1 + \bar{\Phi}^2$ ),  $I = 1, 2, 3, \dots$ :

а)  $p_2 = p_1 + 4 = 5 + 4 = 9$ , где  $x_2 = 1 + \Phi^4$ ,  $x_1 = 1 + \bar{\Phi}^4$ ;

б)  $p_3 = p_2 + 11 = 9 + 11 = 20$ , где  $x_2 = 1 + \Phi^6$ ,  $x_1 = 1 + \bar{\Phi}^6$ ;

в)  $p_4 = p_3 + 29 = 20 + 29 = 49$ , где  $x_2 = 1 + \Phi^8$ ,  $x_1 = 1 + \bar{\Phi}^8$ ;

г)  $p_5 = p_4 + 76 = 49 + 76 = 125$ , где  $x_2 = 1 + \Phi^{10}$ ,  $x_1 = 1 + \bar{\Phi}^{10}$  и т. д.

Из приведенного примера видна «жесткая» привязка графиков на рис. 1.2 и рис. 1.3 к «золотым» пропорциям, а инварианты других «металлических» геометрических прогрессий образуют множество координатных точек, которые заполняют промежуточные интервалы на графиках между эталонными точками «золотых» геометрических прогрессий  $\bar{\Phi}^n$  и  $\Phi^n$ , при  $n = 2, 4, 6$  и т. д. В формулах (1.1), ..., (1.11) имеет место «серебряная» пропорция  $S=2$ .

### 1.3.2. Проявления «золотой» и «серебряной» пропорций в топологии квантовой химии и структуре ДНК

#### 1.3.2.1. Какие группы атомов наиболее важны в живой природе ?

Из химии известно, что наиболее простой спектр у водорода  $H$ , а протекание многих реакций при высокой температуре атмосферы Солнца невозможно без свободных радикалов, например,  $OH$ ,  $CN$  и  $CH$ , имеющих в своем составе элементы водорода  $H$ , кислорода  $O$ , азота  $N$  и углерода  $C$ . Эти четыре элемента составляют 98 % веса живого вещества, то есть 98 % всего содержимого клеток животных и растительных организмов [19].

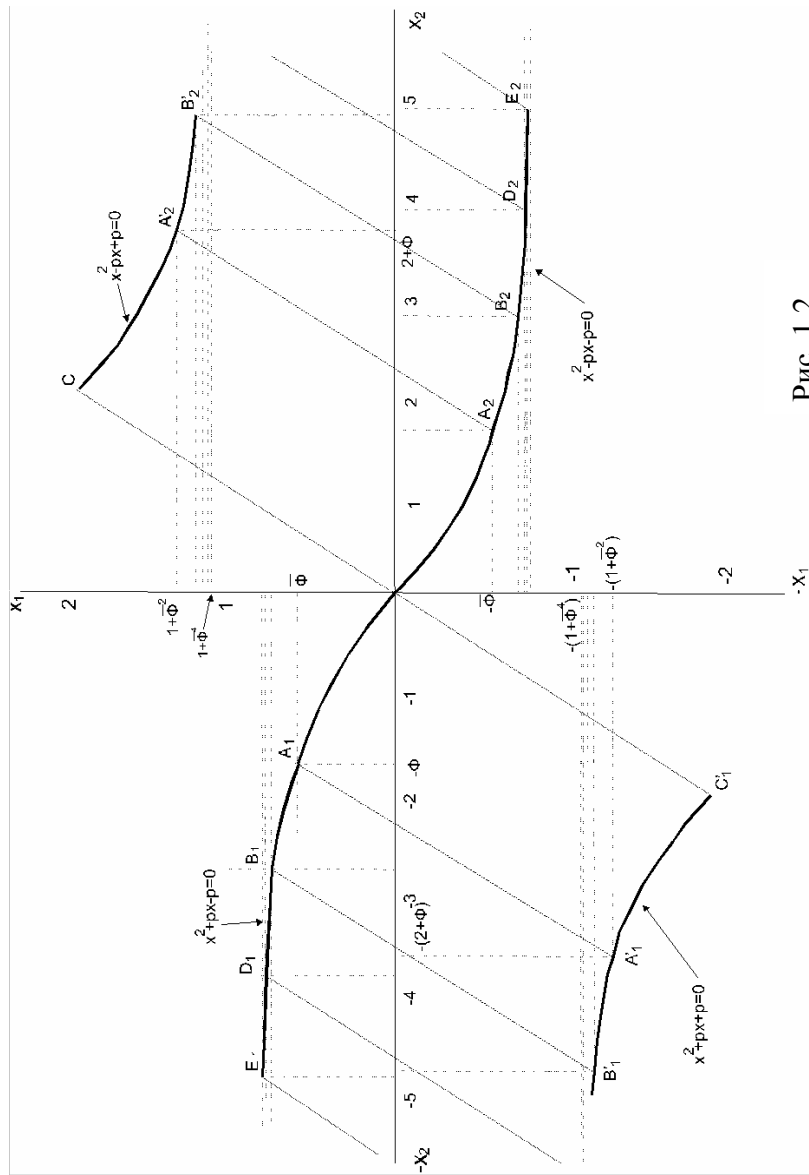


Рис. 1.2

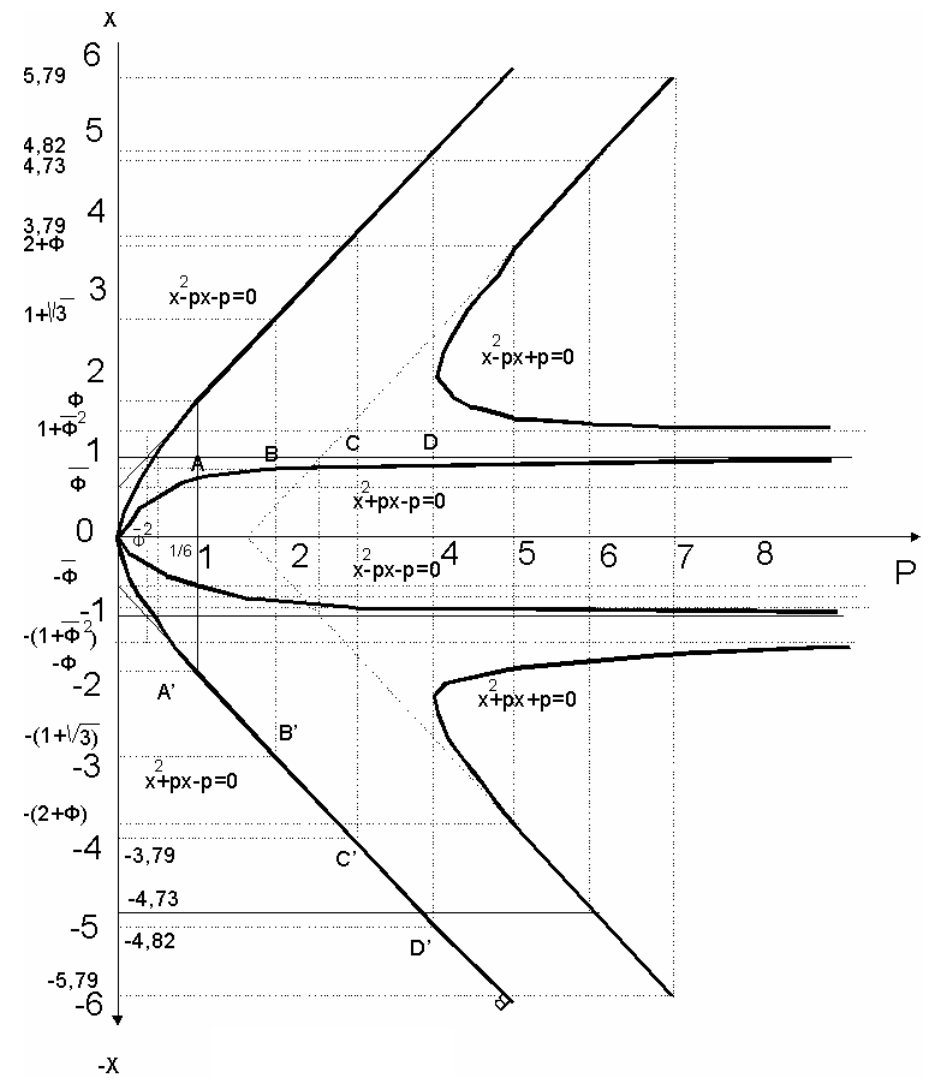


Рис. 1.3

В своей основе клетка состоит из белков, в которые, как правило, входят множество атомов  $H$ ,  $O$ ,  $N$  и  $C$ , соединенных по определенным правилам в длинные топологические цепи (полимеры) в виде однородных или квазиоднородных звеньев (мономеров). Следовательно, применительно к полимерам (белкам, целлюлозе, крахмалу, каучуку, полиэтилену и т. д.) может быть проведена аналогия с квазиоднородными топологическими структурами из других видов природных систем (табл. 1.1) и как следствие, появится возможность применения единого математического аппарата для моделирования однотипным процессов и структурных взаимосвязей в случае обоснования им аналогий в виде  $R$ -,  $L$ - и  $C$ -компонент.

Аминокислоты, будучи мономерами для белков всего живого на Земле, имеют радикалы, состав которых немислим без элементов  $C$  и  $H$ , где особое место занимает группа  $CH_2$ . Без этих элементов немислим синтез органических соединений за счет энергии солнечного излучения (фотосинтез), воздействующей на соединение оксида углерода (IV) с водой ( $6CO_2 + 6H_2O$ ).

Используя метод молекулярных орбиталей для квантово-химической трактовки ковалентной связи можно определить волновую (резонансную) функцию электронов в молекуле (делокализованную связь). Например, в свободном радикале  $C_3H_5$   $\pi$ -электроны образуют делокализованную связь  $CH_2 - CH - CH_2$  [20]. Но ведь искусственной создаваемый полиэтилен и биологические мембраны также имеют взаимосвязи между  $CH_2$ .

Если проанализировать структурные формулы основных лекарственных средств, то можно обнаружить в большинстве из них составляющую  $CH_2$ . Так,  $CH_2$  является составляющей лекарственных средств которая используется в качестве [21]:

средств для наркоза (циклопропан, пропанидит и т. д.);  
снотворных средств (барбитамин, этаминалнатрия и т. д.);  
психотропных препаратов (аминазин, пимазид, тразодон, мепридин, коразол и т. д.);

противосудорожных средств (бензобамил и т. д.);  
противовоспалительных препаратов (анальгин, бутадиион, эс-тоцин, фентанил и т. д.);

средств, действующих на периферические нейромедиаторные процессы (апрофен, спазмолитик и т. д.);

средств, действующих на периферические адренергические процессы (адреналин, нафтазин, тропафен и т. д.) и др.

Наличие  $CH_2$  в лекарственных средствах действующих на сердечно-сосудистую систему, усиливающих выделительную функцию почек, влияющих на обмен веществ и для других лечебных целей, читатель без труда определит в соответствующих структурных формулах самостоятельно, а вот на резонансных свойствах бутадииона, имеющего составляющие  $CH$  и  $CH_2$ , остановимся более подробно.

### 1.3.2.2. Моделирование уровней энергии для бутадииона и их взаимосвязь с «золотой» и «серебряной» пропорциями

Наиболее эффективное использование метода молекулярных орбиталей (МО) оказалось для сопряженных систем с чередующимися простыми и кратными связями, например, для бутадииона  $H_2C = CH - CH = CH_2$  (рис. 1.4) и бензола  $C_6H_6$  (рис. 1.5). Интересно отметить, что отношение углерод-углеродных связей между бутадиионом ( $1,48 \overset{0}{\text{Å}}$ ) и бензолом ( $1,397 \overset{0}{\text{Å}}$ ) равно значению  $1,48 \overset{0}{\text{Å}} / 1,397 \overset{0}{\text{Å}} \approx 1,059 \approx S^{1|12} \approx \Phi^3/4$ , которое соответствует знаменателю геометрической прогрессии для музыкальной темперированной гаммы и моделируется с помощью «серебряной» или «золотой» пропорций ( $S$  или  $\Phi$ ).

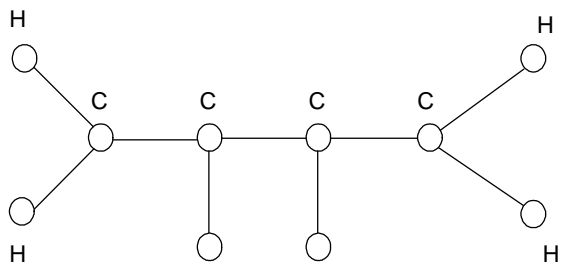


Рис. 1.4

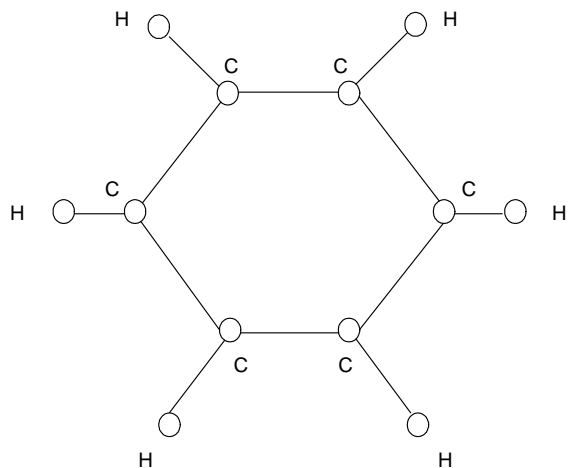


Рис. 1.5

Если для молекулы бутадиена с помощью метода молекулярных орбиталей Хюккеля составить соответствующее уравнение, построить определитель и приравнять его к нулю, то после раскрытия детерминанты получается биквадратное уравнение

$$x^4 - 3x^2 + 1 = 0 \quad (1.13)$$

с корнями  $x_{1,2} = -(1 \pm \sqrt{5})/2$  и  $x_{3,4} = (1 \pm \sqrt{5})/2$ ,

где  $x_i = (\alpha - \varepsilon_i) / \beta$ ,  $i=1, \dots, 4$ ,  $\alpha$  - кулоновский интеграл,  $\beta$  - резонансный интеграл и  $\varepsilon_i$  - четыре уровня энергии МО в порядке их возрастания [14].

Подставим рассчитанные  $x_i$  в выражение

$$\varepsilon_i = \alpha - x_i \beta, \quad (1.14)$$

после чего получим следующие четыре уровня энергии:

а) связывающие (резонансные)  $\pi$ -МО

$$\varepsilon_1 = \alpha + 1,618 \dots \beta = \alpha + \Phi \beta, \quad (1.15)$$

$$\varepsilon_2 = \alpha + 0,618 \dots \beta = \alpha + \Phi^{-1} \beta; \quad (1.16)$$

б) антисвязывающие (антирезонансные)  $\pi$ -МО

$$\varepsilon_3 = \alpha - 0,618 \dots \beta = \alpha - \Phi^{-1} \beta, \quad (1.17)$$

$$\varepsilon_4 = \alpha - 1,618 \dots \beta = \alpha - \Phi \beta. \quad (1.18)$$

Из формул (1.15), ..., (1.18) видно, что «золотые» пропорции ( $\Phi$  и  $\Phi^{-1}$ ) являются постоянными коэффициентами ( $x_i$ ) при резонансном интеграле  $\beta$ , оказывающем существенное влияние на определение энергетических уровней для  $\pi$ -МО.

Энергия делокализации (резонанса)  $E_D$  определяется через разность между полной  $\pi$ -электронной энергией для бутадиена  $E_{полн}^\pi$  и суммарной энергией всех локализованных (изолированных)  $\pi$ -связей  $E_{лок}^\pi$ , которая равна удвоенной  $\pi$ -электронной энергии этилена ( $C_2H_4$ ), т. е. [14]:

$$E_{лок}^\pi = 4\alpha + 4\beta. \quad (1.19)$$

Учитывая, что для бутадиена

$$E_{полн}^\pi = 4\alpha + 2\sqrt{5}\beta = 4\alpha + 2(\Phi + \Phi^{-1})\beta, \quad (1.20)$$

то энергия резонанса

$$E_D = E_{полн}^\pi - E_{лок}^\pi = 4\alpha + 2(\Phi + \Phi^{-1})\beta - 4\alpha - 4\beta = 0,472 \dots \beta = S \cdot \Phi^{-3} \cdot \beta, \quad (1.21)$$

где очевидна взаимосвязь с двумя наиболее часто проявляемыми при моделировании природных закономерностей «металлическими» пропорциями – «золотой» ( $\Phi$ ) и «серебряной» ( $S$ ).

Окончательный вывод о полученном результате (1.21) делается в работе [14]: «... Тогда энергия делокализации составляет



$0,472\beta$ . А так как  $\beta < 0$ , то делокализация ведет к понижению полной энергии молекулы бутадиена, т. е. способствует ее стабилизации».

### 1.3.3. Уточнение общей закономерности строения электронного облака атомов

В процессе обоснования подхода к унификации математических моделей однородных систем исследовано моделирование законов движения элементарных одномассовых частиц в квантовой физике, которые имеют взаимосвязь с «золотой» пропорцией. Эта же пропорция совместно с «серебряной» пропорцией проявилась и в топологии квантовой химии на примере декомпозиционных связей молекулы бутадиена, т. е. в резонансных и антирезонансных свойствах уровней энергии атомов. Следовательно, подобного рода закономерности должны иметь место при моделировании электронных облаков атомов.

Процитируем выводы ученого М.В. Горбешко, сделанные им на основе анализа результатов исследования экспериментальных данных по формированию электронного облака атомов с использованием принципа образования электронных структур и структур протонов в ядре, содержащих простое число элементов: «Суммируя вышесказанное можно сказать, что ... появляются новые сорта подболочек у оболочек, номер которых равен простому числу 1,2,3,5, причем появляются эти новые подболочки у оболочек, начало заполнения которых соответствует ядрам, число протонов в которых простое число 1,3,11,47» [22].

Из приведенной выше цитаты видно, что числа 1,2,3 и 5 не только простые, но и являются фрагментом усеченной последовательности Фибоначчи

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, \dots, \quad (1.22)$$

а числа 1,3,11,47 – принадлежат последовательности Люка:

$$1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, \dots \quad (1.23)$$

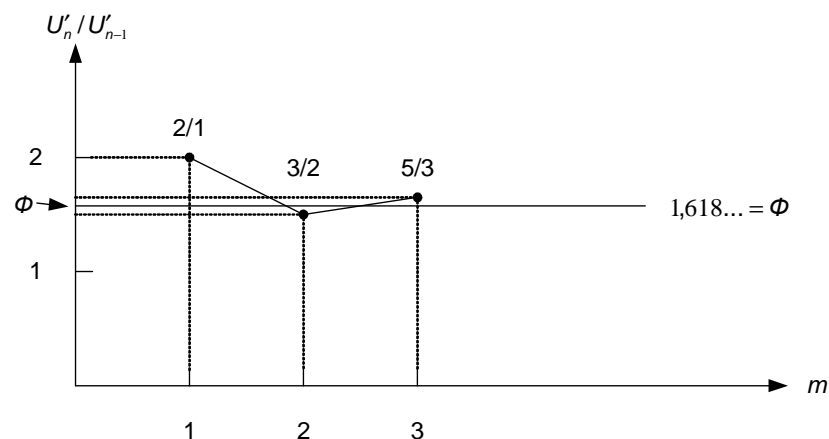


Рис. 1.6

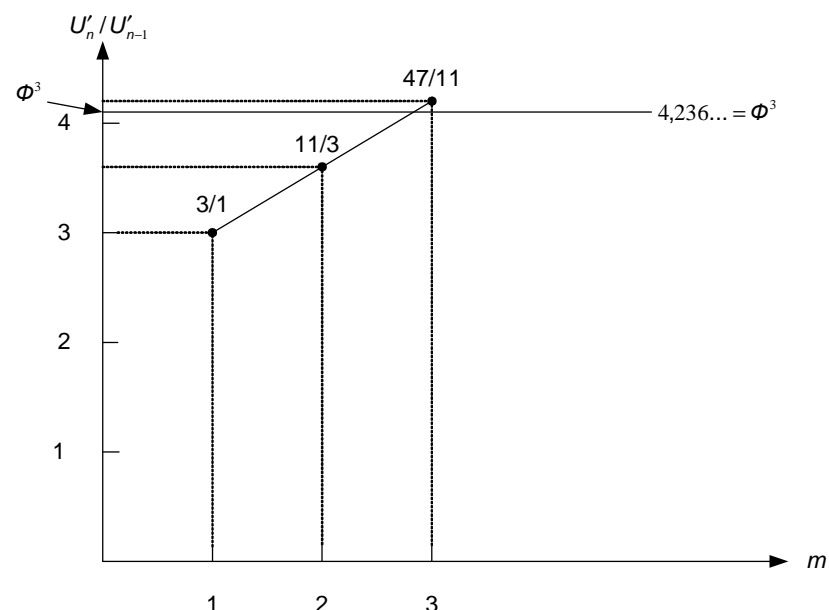


Рис. 1.7

Последовательности (1.21) и (1.22) формируются с помощью рекуррентного правила

$$U_n = U_{n-1} + U_{n-2}, \quad (1.24)$$

где предел отношения соседних чисел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_n}{U_{n-1}} = 1,618... = \Phi \quad [15]. \quad (1.25)$$

Однако если значения отношений  $U'_n/U'_{n-1}$  между соседними числами «1,2,3, и 5» колеблются относительно «золотой» пропорции  $\Phi$  (рис. 1.6), то, как показано на рис. 1.7, значения отношений между соседними числами «1,3,11,47» по мере увеличения числа операций деления ( $m$ ) приближаются к «золотой» пропорции в третьей степени  $\Phi^3$ .

Из рис. 1.6 видно, что «появление» новых сортов подболочек у оболочек, номера которых равны числам Фибоначчи 1,2,3, и 5, равносильно их попарному взаимному отклонению от предельного значения  $1,618... = \Phi$  эталонного закона гармонического развития природы [23], т. к. в процентном отношении эти отклонения для  $2/1$  соответствует  $\Delta_1 \approx +23,61\%$ ,  $3/2$  -  $\Delta_2 \approx -7,29\%$  и  $5/3$  -  $\Delta_3 \approx +3,01\%$ . Эти процентные отношения могут быть рассмотрены с позиций теорий автоматического управления и регулирования как предельные значения запаса устойчивости самоорганизующихся систем на электронном уровне.

### 1.3.4. Поиск общей закономерности для валентных углов

Четыре валентности атома углерода  $C$  находятся в пространстве таким образом, что все углы между их связями равны и составляют  $109,5^\circ$  [20]. Но ведь атомы углерода  $C$  объединяются в гомоцепи, являющиеся основой многочисленных органических соединений [24], а валентные углы при этом атоме с тетраэдрической системой связей в молекулах типа  $CX_4$  имеют макси-

мальный разброс  $\Delta_c$  относительно  $109,5^\circ$  в диапазоне  $-4,4\% \leq \Delta_c \leq +3,2\%$ . Мало чем от полученных результатов отличаются отклонения валентных углов при атомах молекул, имеющих заполненную валентную оболочку, состоящую из четырех электронных пар [25]. Например, вода ( $H_2O$ ) имеет валентный угол при атомах в парообразном состоянии равный  $105,3^\circ$  (в работе [25] этот угол равен  $104,5^\circ \pm 0,1^\circ$ ), в состоянии льда ( $t=0^\circ C$ ) угол увеличивается до  $109,5^\circ$  [26], т. е. становится равным углам валентности атомов углерода  $C$ , а для жидкого состояния воды валентный угол, как выясняется, неизвестен. И действительно, в работе В.В. Синюкова читаем: «В отличие от молекул во льду и в паре геометрия молекулы воды в жидкой фазе не определена ... Особенности водородной связи в жидкой воде таковы, что ей легче изогнуться, чем разорваться. Надо сказать, что на сегодня природа и состояние водородных связей в жидкой воде изучены еще недостаточно, и этот вопрос требует дальнейших исследований» [26].

Из приведенной выше цитаты ученого-химика В.В. Синюкова видно, что наиболее распространенное природное химическое соединение, без которого, также как и без углерода  $C$ , жизнь на Земле не вообразима, оказалось слабоизученным в структурном плане, т. к. по мнению лауреата Нобелевской премии академика Н.Н. Семенова: «... Чем глубже ученые постигали природу воды, тем больше убеждались в оригинальности ее поведения, в неочевидности ее свойств, в новых, еще не до конца раскрытых ее структурных особенностях» [26].

Можно тогда представить в какой степени изучены другие наиболее важные соединения для образования и сохранения жизни на Земле, если, казалось бы, самая маленькая и наиболее популярная трехэлементная молекула воды, изучаемая с древних времен, оказалась непознанной и в наши дни.

Оказывается, что все известные валентные углы реально имеют отклонения от теоретически предполагаемых углов из-за раз-

ной формы и размеров электронных пар на валентной оболочке и, как следствие, обладают различным характером взаимодействия [25]. Эти отклонения трудно моделируемы из-за асимметричности строения молекул в трехмерном пространстве и спиралевидности движения атомов и их элементов.

Следовательно, для наиболее важных химических элементов и соединений в живой природе, их структурное строение, формы и размеры должны быть с определенной погрешностью близки к некоторым эталонным природным пентагональным конфигурациям в «золотых» пропорциях (сечениях). Там где имеет место натуральный счет количества определенных элементов, их число должно соответствовать или быть близким к числам из последовательностей Фибоначчи и (или) Люка [13]. В данном случае особое место в формообразовании для жизненных процессов занимает ось симметрии 5-го порядка, о чем великий ученый В.И. Вернадский в «Философских мыслях натуралиста» отмечает: «... ось симметрии 5-го порядка, неразрывно связанная с «золотым» или «божественным» сечением, отражающемся в нашем сознании красоты, - занимавшая мысль Леонардо да Винчи, Иоганна Кеплера и всех других, к ней подходящих, - эта ось, играет заметную роль в морфологии форм жизни...».

### 1.3.5. Роль и место оси пятого порядка в формировании условий для жизненных процессов и ее взаимосвязь с «золотой» пропорцией

Если обратить внимание на угол  $\beta$  в правильном выпуклом пятиугольнике и угол  $\alpha=36^\circ$  в вписанном в него правильном остроугольном пятиугольнике (звезде), изображенных на рис. 1.8, то становится очевидным наличие строгой и наиболее простой взаимосвязи между этими двумя пятиугольниками, т. к.

$$\beta = 3\alpha = 3 \cdot 36^\circ = 108^\circ. \quad (1.26)$$

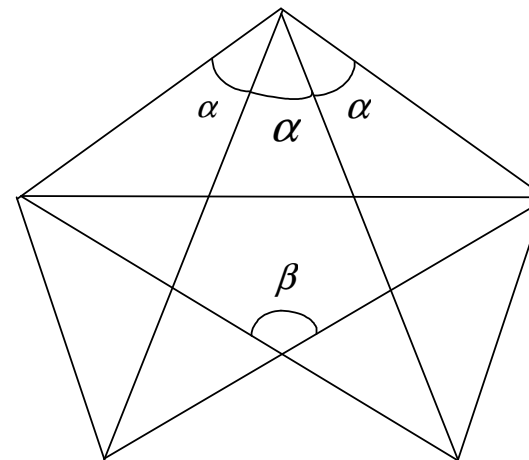


Рис. 1.8

Оказывается, что углы  $\alpha=36^\circ$  и  $\beta=108^\circ$ , а также их половинные значения ( $\alpha/2=18^\circ$  и  $\beta/2=54^\circ$ ), разность ( $\beta-\alpha=72^\circ$ ) и сумма ( $\alpha+\beta=144^\circ$ ), при сложении всех чисел в значениях углов дают контрольную цифру девять, например,  $108 \Rightarrow 1+0+8 \Rightarrow 9$ ,  $36 \Rightarrow 3+6 \Rightarrow 9$ ,  $18 \Rightarrow 1+8 \Rightarrow 9$  и т. д. Так может быть не случайно в эзотерических учениях уделяется внимание значимости этого числа в различных структурах мироздания, а произведение любого натурального числа на девять дает контрольную сверточную сумму равную девяти. Например, возьмем число 385 и умножим его на девять, т. е.  $385 \times 9 = 3465$ , а затем получим сверточную сумму  $3+4+6+5=18$ , где  $1+8=9$ . Кроме этой закономерности из области теории чисел имеет место взаимосвязь приведенных выше углов с «золотой» пропорцией, т. к.:

$$\sin 18^\circ = \cos 72^\circ = 0,309... = \Phi^{-1} / 2;$$

$$\cos 36^\circ = \sin 54^\circ = 0,809... = \Phi / 2; \quad \cos 144^\circ = -0,809... = -\Phi / 2 \quad \text{и}$$

$$\cos 108^\circ = -0,309 = -\Phi^{-1} / 2.$$

Число 144, полученное в результате суммирования  $\alpha$  и  $\beta$ , является, по всей видимости, своего рода неким максимально допус-

тимым по качеству приближением процессов в природе к всеобщему и главному закону развития. Это число, будучи двенадцатым членом последовательности Фибоначчи (табл. 1.2), при  $n=12$ , обладает интересным математическим свойством:  $n^2=12^2=144$ .

Таблица 1.2

Последовательность Фибоначчи		$U_n / U_{n-1}$ , при $n=2, \dots, 12$	Отклонения значений $U_n / U_{n-1}$ , при $n=2, \dots, 12$ , относительно $1,618033\dots = \Phi$
порядковый номер чисел, $n$	число, $U_n$		
1	$U_1 = 1$	-	-
2	$U_2 = 1$	$1/1=1,0$	$\approx -61,80\%$
3	$U_3 = 2$	$2/1=2,0$	$\approx +23,61\%$
4	$U_4 = 3$	$3/2=1,5$	$\approx -7,29\%$
5	$U_5 = 5$	$5/3=1,666666\dots$	$\approx +3,01\%$
6	$U_6 = 8$	$8/5=1,6$	$\approx -1,11\%$
7	$U_7 = 13$	$13/8=1,625$	$\approx +0,43\%$
8	$U_8 = 21$	$21/13=1,615384\dots$	$\approx -0,16\%$
9	$U_9 = 34$	$34/21=1,619047\dots$	$\approx +0,06\%$
10	$U_{10} = 55$	$55/34=1,617647\dots$	$\approx -0,024\%$
11	$U_{11} = 89$	$89/55=1,618181\dots$	$\approx +0,009\%$
12	$U_{12} = 144$	$144/89=1,617977\dots$	$\approx -0,003\%$

Ярким примером непосредственной зависимости развития живого от солнечного излучения (с одной стороны) и питания из земли водой и другими жизненно важными минералами (с дру-

гой стороны) есть интенсивный рост огромных подсолнечников из маленьких ромбовидных семечек. Следовательно, косвенным проявлением всеобщности основного закона развития природы на квантовом (излучение Солнца) и молекулярном уровне (состав почвы) при благоприятных условиях среды обитания для семечек подсолнечника, может быть проявление этого же закона в морфологии растения. Многое в процессе развития семечек подсолнечника определяется не только их внутренним содержанием, но и ромбовидностью формы, а если точнее, то их форма напоминает мини-пирамидки, а в структурном плане семечки располагаются по «золотым» спиральям, число которых соответствует числам Фибоначчи. Ориентация подсолнечника на максимум солнечного излучения, аккумуляция семечками (пирамидками) солнечной энергии и ее преобразование и канализация «продукта преобразования» в ствол растения для взаимодействия с канализируемой энергией Земли (за счет химических элементов и молекул), позволяет формировать некое «биополе» с синтезируемой в нем огромной биомассой [27]. Все это, в определенной степени, подтверждается следующей цитатой из книги В.И. Коробко: «... Количество спиралей каждого направления различно, а их отношение, как правило, соответствует дробям из ряда Фибоначчи:  $13/21$ ,  $21/34$ ,  $34/55$ ,  $89/144$  и, очень редко,  $144/233$ . Самым урожайным и выгодным сортом подсолнечника является вид, имеющий соотношение количества спиралей, равное  $89/144$ » [28].

У большинства растений ветки и листья располагаются по высоте стебля (длине ветки) по спирали с определенным углом расхождения

$$\alpha_p = 360^\circ \cdot p / n, \quad (1.27)$$

где  $n$  – число листьев на образующей, проходящей через точку пересечения первого листа и  $p$  – число оборотов спирали вокруг стебля для  $n$ -листьев. Оказывается, что наиболее часто у растений имеют место  $\alpha_p$ , получаемые в виде отношений чисел Фи-

боначчи [28]:  $1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21, 13/34, 21/55, \dots$ , которые в пределе их роста, приближаются к обратному значению квадрата «золотой» пропорции  $0,381966\dots = \Phi^{-2} = 1/\Phi^2$ , т. к. для последовательности Фибоначчи (1.22):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_n}{U_{n-2}} = 2,618033\dots = \Phi + 1 = \Phi^2. \quad (1.28)$$

Более подробные и фундаментальные исследования зависимости закона листорасположения растений от «золотой» пропорции, с последующим доказательством наличия аналогии между этими законами и законом кратных отношений в кристаллах, проведены известным русским ученым Ю. В. Вульфом [29], который по всей видимости, брал в основу своих исследований результаты более ранних исследований профессора Цейзинга, Брауна, Шимпера, Наумана, Кундта и братьев Браве. Так, например, профессор Цейзинг еще в 19-ом веке сообщает об открытии Брауном закона расположения цветов подсолнечника в виде дроби  $55/144$ , и, что особо важно, оказывается: «Браунъ нашель уклоненіе отъ сказанного ряда, онъ встречаль напр. у нѣкоторыхъ банановъ  $3/7$ , у печоночниковъ  $4/11$  и т. д. и составилъ еще ряд:  $1/4, 3/7, 4/11, 7/18, 11/29, 18/47$  и т. д. который есть впрочемъ следствіе того-же закона» [30].

Из приведенной выше цитаты видно, что числа в отношениях  $1/4, 3/7$ , и т. д. являются членами последовательности Люка (1.23), а сами отношения по мере увеличения чисел также как и отношения чисел Фибоначчи  $1/2, 1/3, 2/5$  и т. д., соответствуют пределу (1.28). Тем более, числа из последовательностей Фибоначчи и Люка проявились не только в законах листорасположения, но и, как было показано ранее, при уточнении общей закономерности строения электронного облака атомов (рис. 1.6 и рис. 1.7), а разница этих проявлений заключается в отличии предельных отношений, так как для растений справедливо отношение стремящееся к  $\Phi^2$ , а для электронного облака – к  $\Phi^1$  и  $\Phi^3$ .

Намного раньше от проф. Цейзинга известный ученый И. Кеплер в сочинении «О шестиугольных снежинках» (1611 г.) отвечает на жизненно назревший вопрос развития живой природы следующим образом: «... если спросят, почему у всех деревьев и кустарников или по крайней мере у большинства из них цветы, распускаясь приобретают пятиугольную форму, ... то я отвечу, что здесь рассуждения о красоте и свойствах фигуры, в которых проявляется душа растения, были бы вполне уместны» [31]. Далее, в своей работе И. Кеплер эту пятиугольную форму и закон развития растений увязывает с божественной («золотой») пропорцией, получаемой из отношения чисел Фибоначчи в пределе их роста, т. е. фактически приводит пример, который у нас формализован и обобщен в виде выражений (1.24) и (1.25), а затем делает блестящую догадку о истинном смысле «золотой» пропорции: «По образцу и подобию этой продолжающей саму себя пропорции сотворена, как я полагаю, производительная сила, и этой производительной силой запечатлен в цветке подлинный символ пятиугольной фигуры» [31].

Оказывается, что если произвести развертку на плоскость поверхность стебля растения с ветками и (или) листьями, то образованные с определенным углом  $\alpha_p$  спирали (винтовые линии) превратятся в сетку пересекающихся прямых линий, где в точках пересечения находятся ветки и (или) листья, на основании чего Ю. В. Вульф проводит следующую аналогию: «... парастихи располагаются друг относительно друга по тому же закону, по которому располагаются ребра кристалла в его гранях... Закон этот испытывает изменения лишь поскольку, поскольку сама цилиндрическая поверхность стебля изменяется, а изменяется она иногда очень сильно; в цветах подсолнечника, например, она превращается в вид тарелки. Но как бы ни изменялась эта поверхность, сущность закона, выражающаяся в сетчатом расположении листовых органов, не изменяется, и аналогия между

растениями и кристаллами в этом отношении сохраняет свою силу» [29].

### 1.3.6. Логико-математическое моделирование взаимопереходов между живой и косной материями. Структура ДНК

Одними из главных критериев условного деления материи на живую и косную могут быть следующие:

а) соотношение лево- и правовинтовых спиралевидных вращений в процессах;

б) отношение к оси симметрии.

Известно, что последовательности Фибоначчи и Люка (PF и PL) отображают противофазные колебательные процессы (КП) с преобладанием амплитуды в PF. Проекция этих КП в фазовой плоскости образуют лево- и правовинтовые спирали, что подтверждает возможность использования PF и PL в качестве математических моделей для условного деления материи на живую и косную [18,32], где живая материя может обладать мышлением, моделируемым в виде инвариантов ритмов мозга в «золотых» пропорциях [33].

В настоящее время имеются следующие научные данные, касающиеся осей симметрии (ОС):

а) отсутствие в кристаллографии оси симметрии 5-го порядка (ОС-5), т.е. пентагональной, и наличие наивысшей оси 6-го порядка (ОС-6), т.е. гексогональной;

б) преобладание в живой природе ОС-5.

Так как движение по спирали, свойственное живой и косной материи, характеризуется цикличностью, то порядок закручивания этой спирали отобразим в табличном (матричном) виде, где каждая очередная строка соответствует  $i$ -му витку, т.е.  $i$ -му циклу ( $\Pi_i$ ,  $i=1, 2, 3, \dots$ ), а каждая колонка -  $j$ -той оси симметрии ( $O_j$ ,  $j=1, 2, 3, \dots$ ).

Исследования показали, что удивительным образом PF раскладывается в целочисленном виде на ОС-5 (табл. 1.3), а PL- на ОС-6 (табл. 1.4), где в качестве примера число циклов ограничено  $i=4$  [18,32].

Таблица 1.3

Циклы ( $\Pi_i$ )	Оси ( $O_j$ )				
	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	$O_5$
$\Pi_1$	1	1	2	3	5
$\Pi_2$	8	13	21	34	55
$\Pi_3$	89	144	233	377	610
$\Pi_4$	987	1597	2584	4148	6765
Образуемые ряды по осям	1+8+9+ +17+...	1+3+4+ +7+...	2+1+3+ +4+...	3+4+7+ +11+...	5+5+10+15+...
	(ряд М или РМ)	(ряд L)	(ряд типа L)	(ряд типа L)	(ряд циклов, т.е. $\Pi$ )
PF по циклам	$\Pi_1$	-	-	-	-
	$\Pi_2$	-	1	2	3
	$\Pi_3$	8	13+1	21+2	34+3
	$\Pi_4$	89+8	144+13+2	233+21+3+1	377+34+5+1

Из табл. 1.3 видно, что на осях  $O_2$ ,  $O_3$  и  $O_4$  образовались 3 ряда Люка (L), на  $O_5$  - ряд циклов пентасистемы ( $\Pi$ ), а на  $O_1$  - ряд с образующей парой чисел “1; 8”, который обозначен буквой “М” т.е. РМ. Множество PF по циклам образуется в результате вычета из чисел в каждой клеточке  $O_j\Pi_i$  соответствующих им чисел рядов М, L (типа L) и  $\Pi$  с последующим делением полученных значений на число “10”.

В табл. 1.4 последовательность PL на ОС-6 в результате суммирования чисел двух смежных циклов и деления полученных значений на число “10” (т.е.  $(\Pi_i+\Pi_{i+1})/10$ , где  $i=1, 2, 3, \dots$ ) преобразовывается в PF, усеченную до числа “3”.

Не менее интересные преобразования между последовательностями наблюдаются при увеличении порядка осей симметрии с кратностью 5-ти и 6-ти, но это отдельное направление исследо-

ваний. Однако, если читателя заинтересует именно то направление исследований, это для более быстрого усвоения предлагаемой методики ниже приводятся следующие 4 задания с некоторыми ожидаемыми результатами.

Таблица 1.4

Циклы ( $C_i$ )	Оси ( $O_j$ )					
	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	$O_5$	$O_6$
$C_1$	1	3	4	7	11	18
$C_2$	29	47	76	123	199	322
$C_3$	521	843	1364	2207	3571	5778
$C_4$	9349	15127	24476	39603	64079	103682
$\frac{C_1 + C_2}{10}$	3	5	8	13	21	34
$\frac{C_2 + C_3}{10}$	55	89	144	233	377	610
$\frac{C_3 + C_4}{10}$	987	1597	2584	4181	6765	10946

Задание 1. Разложите PF на ОС-10. Определите для каждой оси взаимосвязь с циклом.

Задание 2. Разложите PL на ОС-12. Определите: а) алгоритм перехода к PF; б) значимость числа “40”; в) единство и противоположность следующих пар чисел: “1-9”, “2-8”, “3-7” и “4-6”.

Проделайте с РМ все, что проделано с PL. Образованную новую усеченную до числа “31” последовательность - 3, 2, 5, 7, 12, 19, 31, 50 и т.д., обозначьте буквой “Я”, т.е. “РЯ”.

Задание 3. Разложите РМ на ОС-6. Составьте алгоритм образования усеченной до числа “7” РЯ.

Задание 4. Разложите РЯ на ОС-6. Найдите на двух осях последовательности типа L, на одной – циклическую, еще на одной – РМ и на пятой – последовательность 3, 9, 12, 21, 33, ..., которую обозначили буквой “О”. Сравните полученные результаты с разложением PF на ОС-5. Сделайте вывод о соотношении живой и косной материи.

Оказывается, если закручивание PF (табл. 1.3) и PL (табл. 1.4) производить со смещениями относительно осей, то наблюдаемая ранее закономерность сохраняется. Таким образом, содержательный анализ табл. 1.3 и табл. 1.4 позволяет сделать вывод о возможности моделирования на основе последовательностей Фибоначчи и Люка взаимопереходов или взаимосвязей между гексагональными и пентагональными структурами систем. Но ведь дезоксирибонуклеиновая и рибонуклеиновая кислоты (ДНК и РНК) имеют в своих структурах одинаковые два основания в виде аденина и гуанина, каждое из которых (рис. 1.9 и рис. 1.10) состоит из двух колец (ядер), где одно кольцо (пентагональное) находится во взаимосвязи с другим кольцом (гексагональным) [34,35]. Все остальные основания, т. е. тимин, урацил и цитозин, в структурном плане являются гексагональными кольцами и взаимодействуют с двухкольцевым аденином или гуанином. Оказывается, что ДНК имеет форму двойной спирали с длиной

витка (цикла) по оси  $34 \overset{0}{\text{Å}}$  (34 – число Фибоначчи), где каждый из витков спирали включает 10-ть пар оснований с расстояниями между парами  $34 \overset{0}{\text{Å}} / 10 = 3,4 \overset{0}{\text{Å}}$ . В рамках витка длиной  $34 \overset{0}{\text{Å}}$  имеет место сдвиг между спиралями в  $13 \overset{0}{\text{Å}}$  (13 – число Фибоначчи) [35], а это значит, что расстояние между началом витка спирали и величиной сдвига будет равно  $34 \overset{0}{\text{Å}} - 13 \overset{0}{\text{Å}} = 21 \overset{0}{\text{Å}}$  (21 – число Фибоначчи. Следовательно, отношения  $34 \overset{0}{\text{Å}} / 13 \overset{0}{\text{Å}} \approx \Phi^2$

и  $34 \text{ \AA} / 21 \text{ \AA} \approx \Phi^1$  имеют структурную взаимосвязь с «золотой» пропорцией. Схема двуспиральной структуры ДНК приведена на рис. 1.11.

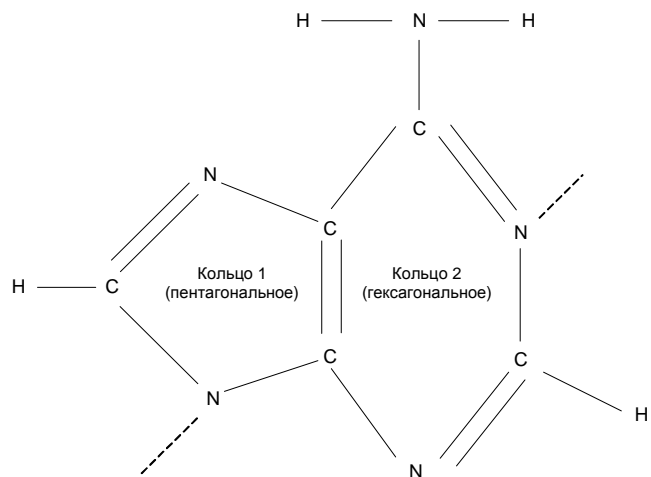


Рис. 1.9. Структура аденина

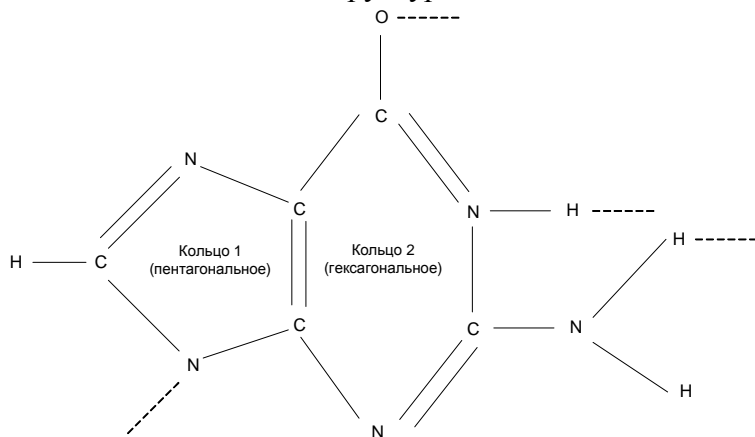


Рис. 1.10. Структура гуанина

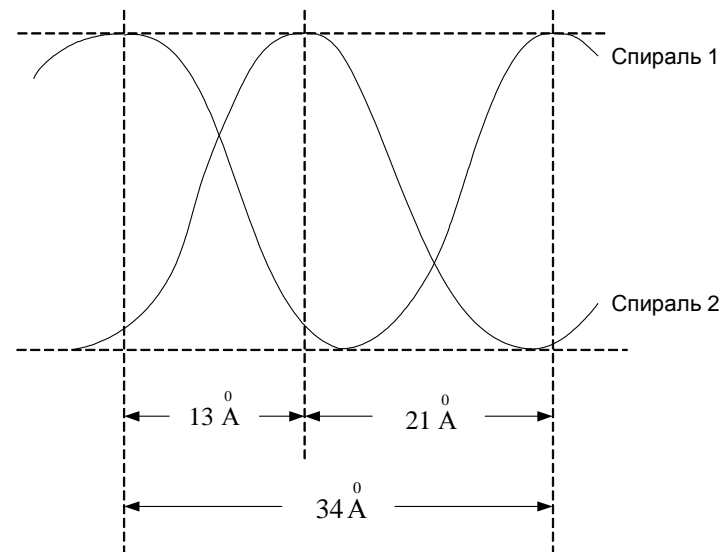


Рис. 1.11. Схема двуспиральной структуры ДНК

Если в воде, являющейся по мнению Леонардо да Винчи «соком жизни на Земле», радиус молекулы  $\text{H}_2\text{O}$  равен  $1,38 \text{ \AA}$  [26], т. е. имеет взаимосвязь с «серебряной» ( $S=2$ ) и «золотой» пропорциями, т. к.

$$S - \Phi^{-1} = 2 - 0,618... = 1,381... \approx 1,38 \text{ \AA}, \quad (1.29)$$

то параметр взаимосвязи Н-Н равен  $1,62 \text{ \AA}$  [26] и соответствует «золотой» пропорции, т. к.  $1,62 \text{ \AA} \approx 1,618... = \Phi \text{ \AA}$ . Но ведь наряду с элементами О и Н в ДНК и РНК доминирует углерод С с радиусом связывающей электронной пары  $r_e = 0,62 \text{ \AA}$ , выражаемым через «золотую» пропорцию  $\Phi^{-1} = 0,618... \approx 0,62 \text{ \AA}$ , а при



изгибе С-С связи жирнокислотной цепи длина ее уменьшается на  $1,27 \overset{0}{\text{Å}}$  [36], т. е. примерно на  $1,271... = \Phi^{1/2} \overset{0}{\text{Å}}$ . Подобного рода закономерности в «золотых» и «серебрянных» пропорциях проявляются не только в строениях основных для жизни элементах и в их структурных взаимосвязях, но и в соотношении между белками и липидами для большей части мембран клеток. И действительно, в одной из работ по мембранной биологии можно прочесть следующие слова: «... основным строительным материалом мембран являются белки и липиды. Весовое соотношение их – примерно 40 % липидов и 60 % белков» [36]. Соотношение между плазменным и глобулярным объемами циркулирующей крови у здорового человека, как пишет К. С. Симонян в книге «Перетонит» (1971 г.), также равно «золотой» пропорции  $\Phi$  [37].

Возвращаясь к общей структуре ДНК хочется обратить внимание на связывающую роль пентозного сахара (деоксирибозы) в нуклеотиде между фосфатным остатком и гетероциклическим основанием в виде пурина (аденин и гуанин) или пиримидина (цитозин и тимин). На рис. 1.12 приведена упрощенная пентагональная структура (кольцо) дезоксирибозы.

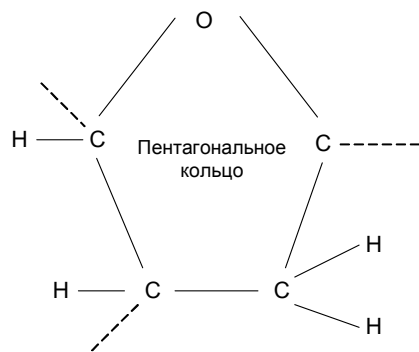


Рис. 1.12. Упрощенная пентагональная структура дезоксирибозы

Так как основу пентагональных и гексагональных колец (рис. 1.9, рис. 1.10 и рис. 1.12) в ДНК составляет углерод  $C$ , а он сам по себе и во взаимосвязях с другими элементами в структурном плане моделируем «золотыми» пропорциями, то можно попробовать объяснить научно-практический успех академика В. И. Петрика. В основе его заслуг лежит создание углеродной смеси высокой реакционной способности, позволяющей производить эффективную очистку окружающей среды от загрязнений, а также разработка углеродных нанотрубок для создания перспективных наноэлектронных технологий. Если учесть, размерность строения углерода  $C$  и его связей, выражаемую в нанометрах ( $1 \overset{0}{\text{Å}} = 0,1 \text{ нм}$ ) и «золотых» пропорциях, то следует признать объективным следующее мнение академика А. Бондаренко о успехах академика В. И. Петрика: «Эта точность и способность выявлять причины проявилась у Виктора Ивановича при исследовании «Золотого сечения» - одной из формул красоты, издавна известных человечеству» [38].

Что касается приведенных ранее закономерностей для PF и PL (табл. 1.3, табл. 1.4), закручиваемых в спирали, соответственно, на ОС-5 и ОС-6, то в результате их системного исследования при моделировании на ЭВМ процессов в пентагональных и гексагональных кольцах ДНК и РНК (рис. 1.9, рис. 1.10 и рис. 1.12), не исключено, что могут быть получены непредсказуемо высокой точности научные результаты, позволяющие осуществить прорыв в познании всеобщего и главного закона развития природы и создания на его основе методом динамических аналогий сверхновых технологий построения СЧМС. При этом, с позиций топологии и теории графов номера осей  $O_j$  в табл. 1.3 и табл. 1.4 закрепляются за узловыми элементами или за связями между этими элементами в пентагональных и гексагональных кольцах ДНК и РНК. Например, для структуры аденина (рис. 1.9) вариант закрепления осей  $O_j$  за узловыми элементами в кольцах при-

веден на рис. 1.13, а за связями между этими элементами – на рис. 1.14.

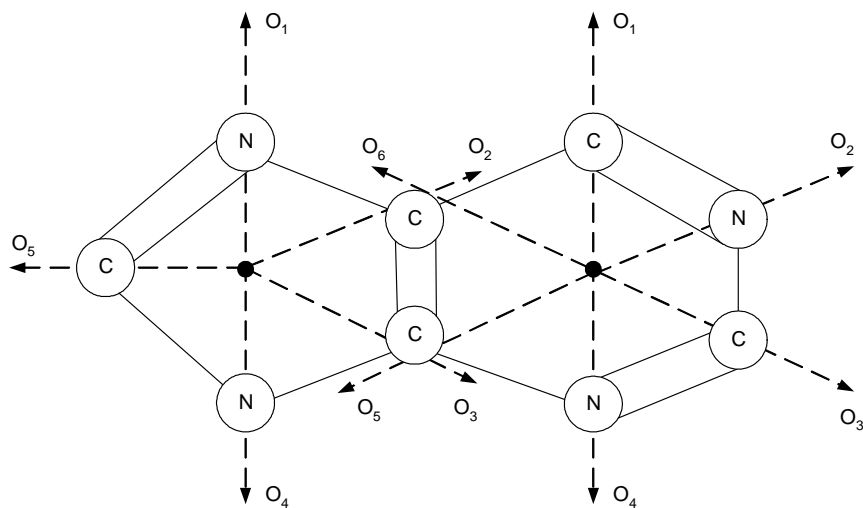


Рис. 1.13. Закрепление осей  $O_j$  за узловыми элементами колец в структуре аденина

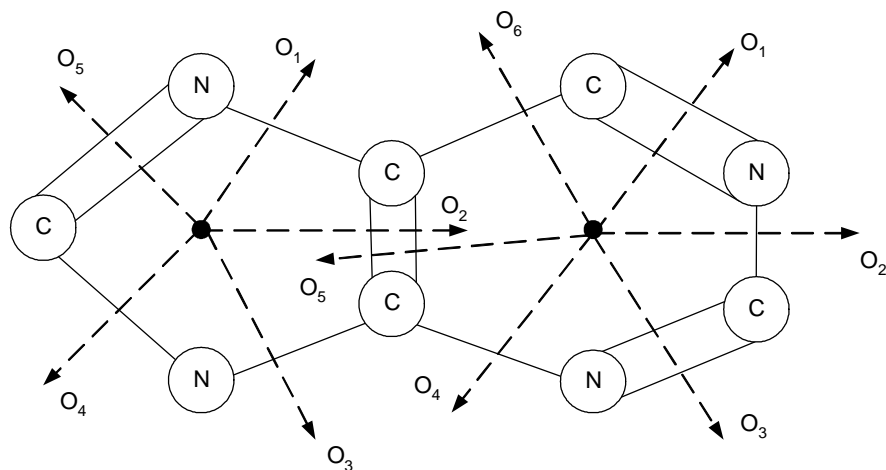


Рис. 1.14. Закрепление осей  $O_j$  за связями между узловыми элементами колец в структуре аденина

Оказывается, что одним из первых математиков применивших теорию графов для моделирования строения химических элементов был А. Кэли (1874 г.). В более обобщенном виде остановимся на моделировании динамических систем с помощью графов.

#### 1.4. Графовые модели динамических систем

В настоящее время широкое распространение в различных областях науки и техники получили математические модели, строящиеся на основе теории графов. Эти модели характеризуются простотой и наглядностью представления взаимосвязей между элементами структуры системы. Представив элементы системы в виде множества  $B$  двухполюсников через ребра  $b_{ij} \in B$ , а множество  $A$  точек соединения элементов – через узлы (вершины)  $a_c \in A$ , получим топологическую или потоковую структуры, описываемые соответствующим графом, который в общем виде выглядит следующим образом:

$$G(A, B) : A = \{a_i; i = \overline{1, N}\}, B = \{b_{ij}; i, j = \overline{1, N}\}; \quad (1.30)$$

где  $N$  – число вершин.

В независимости от вида динамической системы (табл. 1.1), степени однородности и вида энергий каждый из пассивных элементов системы может быть представлен на ребрах  $b_{ij} \in B$  как резистор с сопротивлением ( $R$ ), или как катушку с индуктивностью ( $L$ ), или как конденсатор с емкостью ( $C$ ). И действительно, в одной из работ по теории графов и сетей отмечается следующее: «Если, например,  $x_i$  и  $y_i$  обозначают электрический ток и разность потенциалов, соответственно, то пассивный элемент (элемент, не являющийся источником) может характеризоваться одним из уравнений вида

$$y_i = kx_i \text{ - сопротивление,}$$

$y_i = k \frac{d}{dt} x_i$  - индуктивность,

$y_i = k \int_{t_0}^t x_i dt$  - конденсатор,

где  $t$  обозначает время. Активный элемент, или источник, характеризуется уравнением, выражающим одну из основных переменных как функцию времени (это может быть и константа). Например,  $y_i = f(t)$  характеризует источник напряжения» [39].

*Великий архитектор Вселенной  
все более представляется нам  
чистым математиком.*

Джеймс Джинс

## **2. Иерархия уровней – один из главных принципов структурного подобия в динамических аналогиях для развития систем**

### **2.1. Спираль – символ и проявление главного закона развития во Вселенной**

Атомы и молекулы, галактики и звезды, планеты и все живое были "созданы" таинственным процессом эволюции. Символом ее может служить спираль, которую мы обнаруживаем в любом месте Вселенной, от галактик до цветов, от человека до простейших организмов [40]. Для подтверждения подобных умозаключений приведем ряд примеров о строении Вселенной, начиная с галактик и завершая электроном [41].

Так, структура звездных туманностей приблизительно для 75 % галактик напоминает спираль или водоворот, для 20 % - сферическую или эллиптическую форму [40]. Разный вид туманностей определяется их эволюционной зрелостью [42], а также углом зрения, под которым мы наблюдаем. Следовательно, с учетом этого можно считать, что, по всей видимости, всем галактикам присуща на определенной фазе эволюционного цикла спиральная форма. Без сомнения, Млечный Путь имеет тоже спиральную форму, но увидеть ее можно только со стороны. Для нас, пребывающих в его плоскости, Млечный Путь выглядит как дуга в небе над нами [43].

Наша Солнечная система находится в средней части Млечного Пути и движется по спирали. Если изобразить спираль Солнечной системы во времени совместно с земным путем, представ-

ленным в виде прямой линии, то получится двойная спираль, подобная по форме модели двойной спирали ДНК (рис. 1.11). Следовательно, можно допустить, что движение планет Солнечной системы в пространстве отражает структуру генетического кода в клетке, а человечество находится посередине двух этих взаимно направленных систем. Эта концепция возвращает нас к вере в старинные аксиомы "что вверху, то и внизу" и "микрокосм есть макрокосм" [44].

В настоящее время существует научное объяснение момента вращения Земли вокруг своей оси, который обусловлен движением жидкой магмы по сложным спиралевидным траекториям между ядром и корой Земли [45].

В работе [46] показано, что траектория движения электрона в микромире представляет собой спираль. Из этого естественным образом вытекают волновые характеристики электрона: частота, длина волны - шаг спирали, фазовая скорость волны электрона, равная скорости движения электрона - частицы вдоль оси спирали; амплитуда - расстояние от электрона до оси спирали; фаза в данный момент, а также направление обращения электрона вокруг оси спирали - поляризация (спин). Другими словами, сущность корпускулярно-волнового дуализма электрона заключается в движении электрона-частицы по спирали. Причем поляризация в строении нашей Вселенной играет немаловажную роль, особенно при объяснении проявляющейся повсеместно асимметрии, которая по всей видимости определяется односторонностью закручивания спиралей электронов.

Наблюдая строение Солнечной системы, можно сделать вывод, что за Плутоном могут находиться лишь небольшие спутники Солнца с обратным движением. Кроме того, правовинтовых тел из северной части неба и левовинтовых из южной части неба в Солнечную систему поступает очень мало, эти тела можно считать "аномальными" в отличие от "нормальных", соответствующих направлению движения планет [47].

Так как предполагается, что электрон и позитрон движутся по пространственно несовместимым спиральям (левой и правой), то тип (поляризация) их спиралей позволяет выделить частицы (реальные) и античастицы (виртуальные). Схему распада  $\gamma$ -фотона можно представить в виде перпендикулярно-зеркальной электронно-позитронной пары, а корпускулярные и волновые свойства электрона связать между собой квантом действия  $h$ . В то же время введение спиральной траектории электрона отвергает соотношение неопределенностей Гейзенберга и тем самым снимает запрет на возможность более глубокого познания микромира [46].

Поступательное движение и вращение нейтрино образуют левый винт при отрицательном знаке спиральности и правый винт - в обратном случае [47]. Причем считается, что нейтрино рождается вместе с позитроном при  $\beta$ -распаде и имеет левую спиральность, а антинейтрино рождается вместе с электроном и имеет правую спиральность.

Среди всех содержащихся в живой клетке макромолекул белки в количественном отношении занимают первое место. Выделенные из белков 20 аминокислот характеризуются удельным вращением с поляризацией света по часовой стрелке (правовращающие) и против часовой стрелки (левовращающие) [48]. Каждая аминокислота, благодаря специфическим особенностям ее белковой цепи, наделена химической индивидуальностью, поэтому их рассматривают как алфавит языка белковой структуры в двух разных изомерных формах. За исключением глицина, у которого нет асимметрического атома углерода, все остальные 19 аминокислот, входящие в состав молекул белков, являются L-стереоизомерными. Этот вывод был сделан на основе многочисленных химических исследований, в которых оптические свойства аминокислот сопоставлялись с их поведением в химических реакциях. Однако в природе встречаются также и некоторые D-аминокислоты, но они никогда не входят в состав белков.

В обычных химических реакциях D- и L-стереоизомеры образуются с одинаковой скоростью, т.е. получается оптически неактивный продукт реакции (рацемонт), который не приводит к вращению плоскости поляризации. Это свойство используется для определения с достаточно большой точностью возраста людей и животных, а также ископаемых останков организмов.

Следовательно, можно предположить, что, учитывая соотношения тел, вращающихся вокруг Солнца в левовинтовом и правовинтовом направлениях, можно разработать методику определения возраста Солнечной системы по аналогии с химией аминокислот. Кроме этой методики напрашивается гипотеза зарождения Солнечной системы как живого организма в материальной среде по определенному коду спиралевидного развития по подобию ДНК, что может быть еще одной из тем научного исследования Вселенной.

Перечень примеров проявления спиралевидности в различных областях строения и развития Вселенной на любом из ее иерархических уровней нескончаем. Это спираль развития жизни на Земле, архимедова спираль, спираль на панцире моллюска "рапан", спираль пирамиды Хеопса и т.п. Однако если более внимательно вникнуть в суть спирали, то становится очевидным, что она является фазовым портретом развития (эволюции), т.е. характеристикой движения в полярных координатах.

Обще известно, что любые из сложных движений можно охарактеризовать количеством и сложностью степеней свободы. Тем более, оказывается, что наиболее трудно создать адекватные модели двигательных систем позвоночных животных и человека, которые имеют спиралевидное строение мышечных элементов в стенках артерий и скелетной мускулатуры. Жизнь на суше приводит к усложнению двигательных актов, из-за влияния гравитационного поля Земли требует увеличения числа и повышения сложности степеней свободы тела в целом и его отдельных час-

тей в сравнении с рыбами в воде, которые обходятся двумя степенями свободы [49].

На рис. 2.1 изображен колебательный процесс (КП), описываемый последовательностью Люка, с наложением на него левосторонней спирали Фибоначчи. Если внимательно посмотреть на этот рисунок, ограничившись точкой К, можно увидеть изображение, напоминающее очертание зародыша (плода). Кривая, образуемая усеченной последовательностью чисел 1, 1, 2 и 3 внешне напоминает семя или каплю жидкости.

Если на фазовой плоскости построить для последовательностей Фибоначчи и Люка правонаправленные и левонаправленные спирали, то образуется двойная последовательно-параллельная цепочка улиток Паскаля (рис. 2.2), которая может быть использована для моделирования самоорганизующихся устойчивых процессов.

Для проекции переходных процессов на плоскость для множества "золотых" последовательностей чисел в качестве примера возьмем усеченные до числа "37" последовательности, в "генах" которых имеют место числа  $m=1, \dots, 5$  (табл. 2.1).

Таблица 2.1

«Гены» с $m=1, \dots, 5$	Остальные члены "золотых" последовательностей	Названия последовательностей
1,2,	3,5,8,13,21,34,...	типа Фибоначчи
2,1,	3,4,7,11,18,29,...	типа Люка
1,3,	4,7,11,18,29,...	типа Люка
3,1,	4,5,9, 14,23,27,...	-
1,4,	5,9,14,23,37,...	-
4,1,	5,6,11,17,28,...	-
1,5,	6,11,17,28,...	-
5,1,	6,7,13, 20,33,...	-

Из табл. 2.1 видно, что все последовательности имеют в определенных местах взаимосвязи (одинаковые числа), которые хорошо просматриваются при графическом представлении переходных процессов на плоскости (рис. 2.3). Эти взаимосвязи повышают структурную устойчивость КП при совместном их фиксировании в 4-мерном пространственно-временном континууме не менее интересное изображение для проекций последовательности Фибоначчи на 6-ть плоскостей приведено на рис. 2.4.

Если исключить из рассмотрения все дублирующие (резервные) "золотые" последовательности, оставив все основные, в которых первые числа "генов" следуют в порядке возрастания нумерации, то после их усечения (например, до числа "139") получим приращения чисел  $\Delta_n$  для каждой очередной последовательности, подчиняющейся закономерности чисел Фибоначчи (табл. 2.2), где  $n=2, \dots, 10$  - номер столбца в данном примере.

Таблица 2.2

m= =1, ..., 5	n=2, ..., 10								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55
2	1	3	4	7	11	18	29	47	76
3	1	4	5	9	14	23	37	60	97
4	1	5	6	11	17	28	45	73	118
5	1	6	7	13	20	33	53	86	139
$\Delta_n$	+0	+1	+1	+2	+3	+5	+8	+13	+21

Обнаруженная в табл. 2.2 закономерность позволяет сделать вывод о одностороннем закручивании в вертикальной плоскости всех чисел из бесконечного множества "золотых" последовательностей. На основе геометрического представления можно сде-

лать предположение о "причесывании" этих последовательностей в торообразную 5-мерную спиралевидную форму за счет вращательного движения веществ или взаимного отталкивания частиц в поле. Величина этого движения (отталкивания) определяется границами усечения чисел в последовательностях и их количеством, что позволяет вводить понятия относительности движения и как следствие - относительности времени.

Основанием для усечения последовательностей при моделировании может служить соответствие требуемому закону распределения чисел в ограниченном пространственно-временном континууме и допустимая погрешность результатов анализа и синтеза в исследовательской деятельности и проектировании искусственных систем.

Мы рассмотрели только одну из переходных проекций, а если учесть еще три подобные (две из них противоположны по знаку), то увидим подобие гелиосферной токовой модели [50], в которой к северу от экваториальной плоскости магнитные силовые линии представляют собой закручивающиеся логарифмические спирали, а к югу - такие же, но раскручивающиеся. Вычислив ротор от этого магнитного поля, обнаруживаем поверхностный ток (противоположность по знаку), ортогональный магнитному полю.

Другим примером универсальности полученной торообразной спиральной формы может быть модель волновых процессов в возбудимых средах [51], полученная в результате вычислительных экспериментов. Кроме спиральной формы, эта модель определяет зависимость радиуса циркуляции от минимального размера среды, в которой еще возможно существование стационарной циркуляции возбуждения, т.е. волна возбуждения не заходит внутрь некоторой области, но и не отходит от нее. В нашем случае, как видно из табл. 2.2, при  $n=2$  приращение между "золотыми" последовательностями  $\Delta_2=0$ , что подтверждает возможность моделирования границ радиуса циркуляции по числу последовательностей  $m_{\max}$ , т.е. по числу единиц.

По аналогии с "золотыми" пропорциями строятся тороидальные спиралевидные структуры в вертикальных плоскостях для последовательностей, находящихся в интервале 2,0-1,0-0,5 горизонтальной плоскости.

Результаты исследования взаимодействий между последовательностями горизонтальной плоскости позволили обнаружить еще одно из движений, вызванное взаимным тяготением чисел в разных последовательностях. Причем последовательности с большими коэффициентами притягивают к себе последовательности с меньшими, но не поглощают их. Все это предполагает возможность введения шестимерного пространственно-временного континуума, т.е. временной, определяющей третьей мерой движения, что вполне соответствует модели в виде объема 6-мерного гипертора по Р.Л. Бартини [52] с возможностью перехода к эквивалентной 7-мерной сфере.

Возможный вариант взаимосвязи, обобщающий физическую модель Мира с гипертором Р.Л. Бартини, но в довольно упрощенном виде с целью лучшего понимания, рассмотрен Р.Г.Варламовым [53] для обоснования многомерности. Необходимо отметить, что деление на объем времени  $VT$  и объем пространства  $VL$  является условным. На самом деле, как видно из наших исследований, они реально неразделимы. Однако, в силу специфики нашего мышления, мы вынуждены для более глубокого понимания производить подобные деления, а также отходить от модели Мира в форме сферы к тороидальной форме.

Поверхность Земли представляет собой сферу (при определенных допущениях). Если для какого-то момента времени изобразить на сфере направления воздушных потоков в атмосфере Земли, то получится своего рода "прическа", где роль волос будут играть линии, изображающие потоки. Ян Стюарт в теореме о волосатом шаре утверждает, что не существует гладкой системы ветров на сфере [54], а на тороидальной планете возможен посто-

янный ветер без циклов, поскольку гладкий поток обвивается по спирали вокруг тора.

Таким образом, полученная нами 6-мерная модель пространственно-временного континуума подтверждается результатами исследования ряда других авторов. Подтверждением особой научной значимости теоремы о волосатом шаре и целесообразности в доверии к ней может быть то, что она применяется для доказательства так называемой "основной теоремы алгебры" [55].

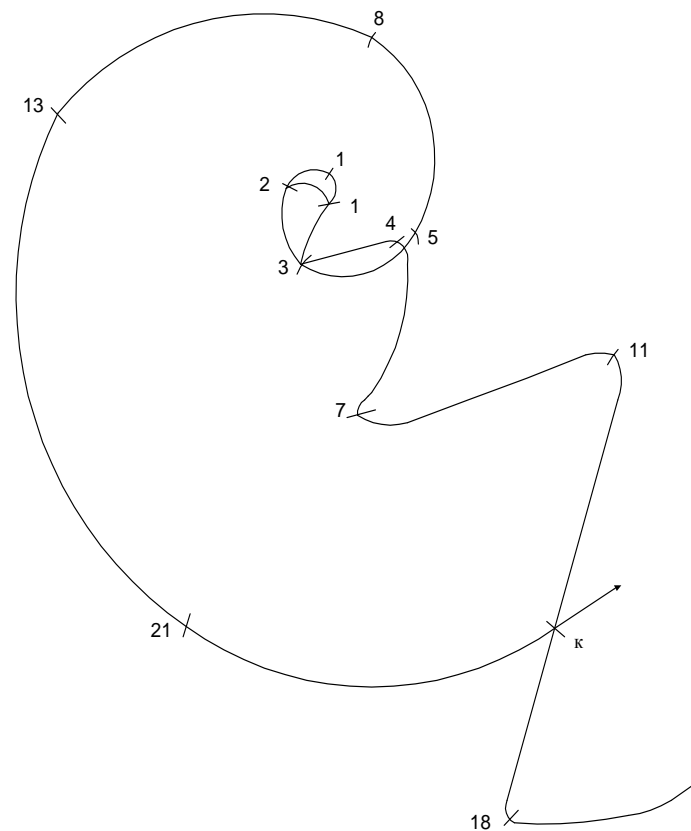


Рис. 2.1

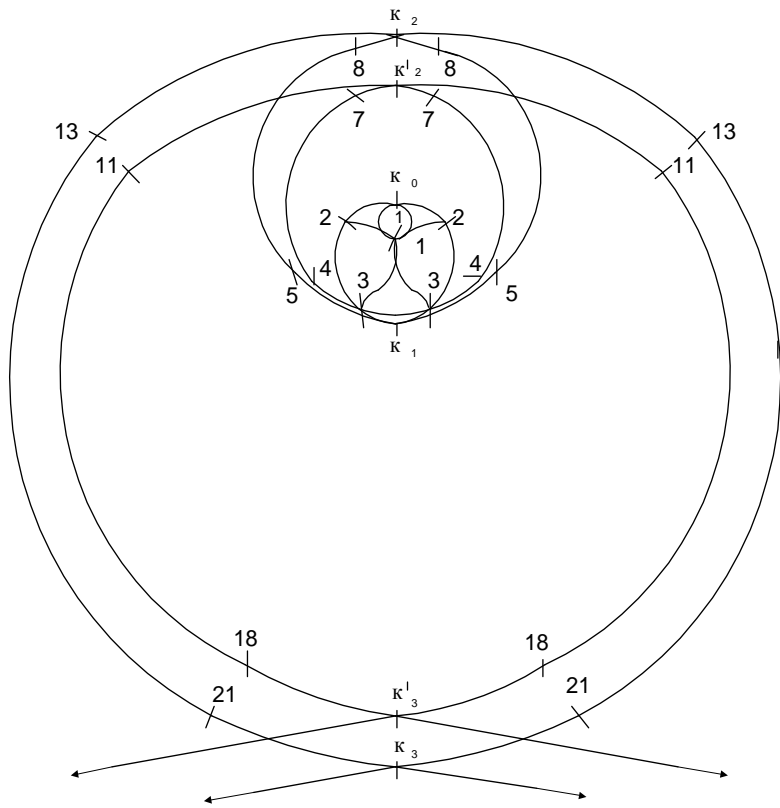


Рис. 2.2

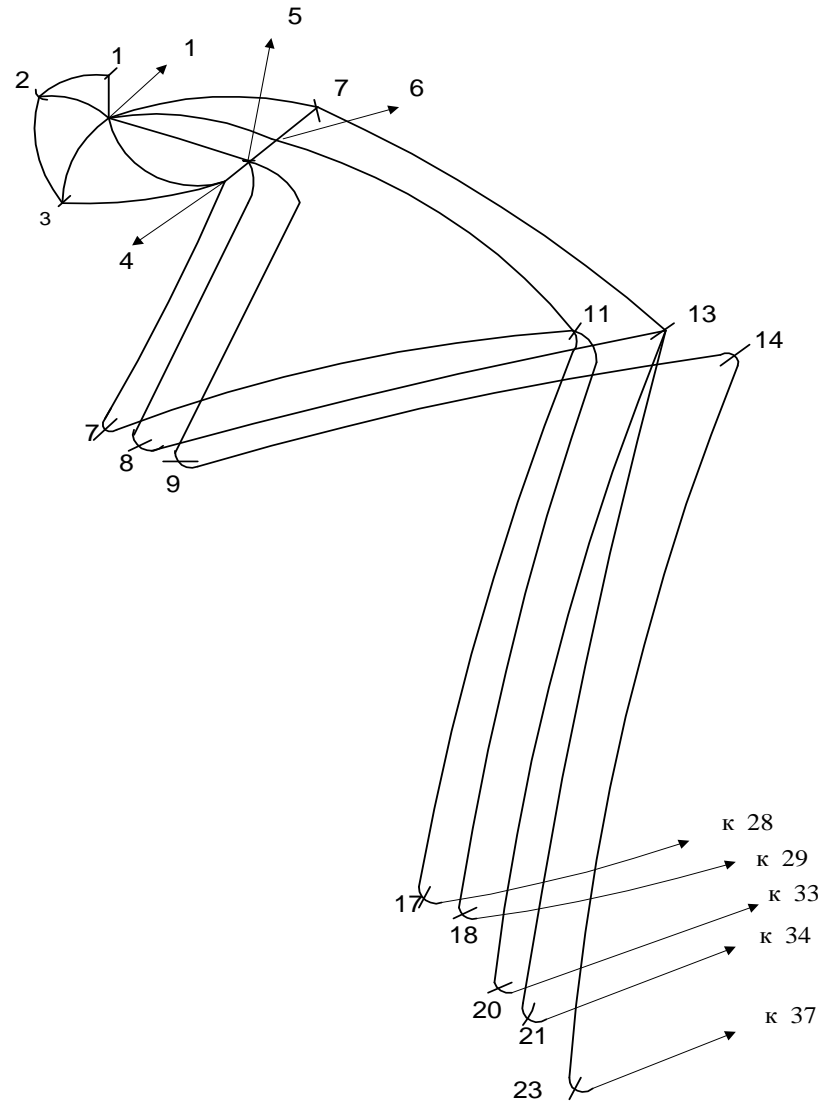


Рис. 2.3



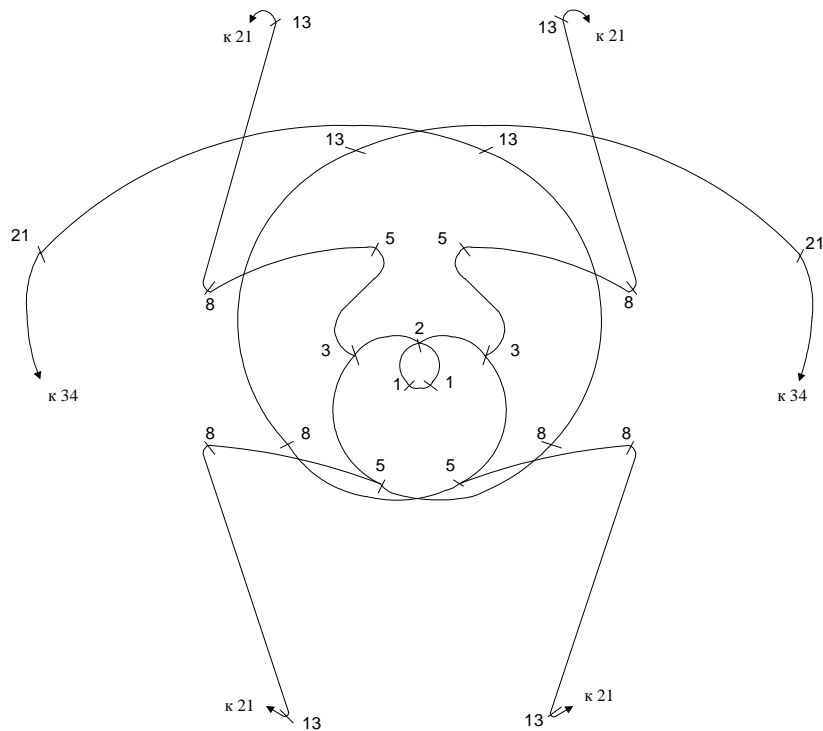


Рис. 2.4

Следует отметить, что сфера является только некой довольно близкой моделью истинной фигуры Земли и других планет Солнечной системы, так же как и их траектории движений, которые не могут быть окружностями. И действительно: «Неравномерное движение Солнца по эллиптике является следствием обращения Земли вокруг Солнца не по окружности, а по эллиптической орбите, из-за чего расстояние от Солнца и скорость движения Земли периодически изменяется в небольших пределах: чем Земля ближе к Солнцу, тем быстрее она движется...» [56].

Русский ученый Ф. Шуберг в 1859 г. доказал, что форма поверхности Земли представляет собой трехосный эллипсоид, который искажается из-за неравномерности плотности Земли. Эта неравномерность плотности приводит к отклонению силы тяжести от направления радиусов Земли. Последующие исследования привели к мнению, что форма Земли имеет наиболее сходство с кардиоидом (по Г. Н. Каттерфельду). Однако до сих пор «... неизвестно происхождение сердцевидной, полярно-антисимметричной формы Земли и полярной антисимметрии географической оболочки» [57], а расчеты основных размеров формы Земли ведутся по прежнему, т. е. за основу берутся так называемые «земные эллипсоиды».

Так, в 1980 г. рекомендован к применению XVII Генеральной Ассамблеей Международного геодезического и геофизического союза эллипсоид с большой осью примерно равной 12756,3 км и малой осью – 12713,5 км [57]. Следовательно, с учетом всеобщности проявления в природе «золотой» пропорции и неадекватности эллипсоиды истинной (кардиоидальной) форме Земли, предлагается ввести эквивалентное сердцевидной форме значение среднего диаметра шарообразной Земли, которое имеет взаимосвязь с размерами пирамиды Хеопса [27], постоянной «золотой» составляющей  $\Phi^{1/2}$  для скорости света в вакууме (1.8) [16,18], уточненными абсолютными уровнями в электросвязи [15,58] и инвариантами ритмов человеческого мозга [15,16,33], т. е. представим его через следующий эталонный размер диаметра Земли:

$$12713,5 \text{ км} < d_3 = 12720,196... = 10^4 \cdot \Phi^{1/2} \text{ км} < 12756,3 \text{ км}, \quad (2.1)$$

откуда эталонный радиус Земли

$$r_3 = d_3 / 2 = 6360,098... \text{ км} = 10^4 \cdot \Phi^{1/2} / 2 \text{ км}. \quad (2.2)$$

Если учесть, что распространение волн в сферическом объеме (трехмерность пространства) происходит по закону «золотой»

пропорции с максимум излучаемой энергии в точках пучностей с четвертью волны, то возведем эту пропорцию в третью степень и разделим на четыре, т. е. получим следующий основной резонансный коэффициент развития природных систем:

$$k_p = \frac{\Phi^3}{4} = 1,059016... \approx 1,059. \quad (2.3)$$

Для данного сферического объема, но при минимуме излучаемой энергии на половине волны, получим основной антирезонансный коэффициент:

$$k_{a/p} = \frac{\Phi^3}{2} = 2,118033... \approx 2,118. \quad (2.4)$$

В соответствии с результатами исследования К. И. Домбровского [59], планеты Солнечной системы расположены в антирезонансных местах, что приводит к мысли о существовании взаимосвязи поправочного коэффициента периода вращения Земли  $k_T$  с антирезонансным коэффициентом (2.4) и коэффициентом  $\Phi^{1/2}$  в формуле (2.2), которая не противоречит третьему закону Кеплера, т. к.

$$k_T^2 = k_{a/p} \cdot \Phi^{1/2} = \frac{\Phi^{3/2}}{2} = 1,0290855..., \quad (2.5)$$

откуда

$$k_T = \frac{\Phi^{3/4}}{\sqrt{2}} = 1,0144385.... \quad (2.6)$$

Полученный в формуле (2.6) коэффициент  $k_T$  позволяет определить эталонное число суток солнечного года, т. к. он эквивалентен величине перехода от движения по окружности с периодом  $2\pi=360^\circ$  к движению по эллиптической орбите в днях. Тогда эталонное число суток в солнечном году

$$N_{\text{э/Г}} = 360^\circ \cdot k_T = 365,19786... \text{сут}, \quad (2.7)$$

т. е. всего примерно на 0,016 % меньше чем общепринятое число

суток в сидерическом году (1 год  $\approx 365,256$  суток). Тогда, эталонное ежесуточное смещение Солнца по эклиптике

$$\omega_s = 360^\circ / N_{\text{э/Г}} = 1/k_T = 0,985767..., \quad (2.8)$$

которое примерно равно общепринятому в астрономических расчетах  $\omega=0,986$  [56].

Приведенное в (2.7) эталонное число суток в году может быть использовано для сравнения с ним различных видов годов (тропический, сидерический и др.), а также для учета степени влияния на продолжительность солнечного года различных возмущений (периодические и вековые) [60] и трения Земли, т. к. «... средние солнечные сутки не являются в достаточной степени постоянными, но их продолжительность увеличивается на протяжении столетий, т. е. Земля вращается все медленнее. Речь идет о чрезвычайно малом, но поддающемся измерению эффекте, в основном обусловленном трением, которое действует при приливных движениях. Продолжительность суток увеличивается в результате на 0,0016 с в столетие, т. е. приблизительно на  $5 \cdot 10^{-8}$  с в день» [61]. Расчеты показывают, что, например, сидерический год около 3200 лет тому назад соответствовал «золотому» значению  $N_{\text{э/Г}}$  в формуле (2.7). Однако это не значит, что с полной уверенностью можно утверждать о постоянстве подобного суточного приращения, т. к. не исключено наличие периодической закономерности изменения продолжительности суток, связанной с периодом процессии  $T_p \approx 25800$  лет [56], который с учетом поправочного коэффициента для периода вращения Земли (2.6) может быть уточнен следующим образом:

$$T'_p \approx T_p \cdot k_T \approx 26180 \text{ лет} \approx \Phi^2 \cdot 10^4 \text{ лет}. \quad (2.9)$$

По всей видимости, неслучайно, возникают одинаковые условия видимости с периодами в 8,13,29 и 47 лет, соответственно, для Венеры, Меркурия, Сатурна и Марса [56], где 8 и 13 – числа Фибоначчи, а 29 и 47 – числа Люка. Кроме

этого, каждое из солнечных и лунных затмений повторяется с периодичностью близкою к числу 18 из последовательности Люка, т. к. этот период примерно равен 18 лет 11 дней. Кроме этого, оказывается, что сидерический период обращения Венеры составляет  $0,615 \approx 0,618 \dots = \Phi^{-1}$  земного года. Но если это ряд независимых случайных связей с «золотой» пропорцией, то почему подобного рода связи и в большом количестве невозможно обнаружить по отношению к другим пропорциям? Ответ на поставленный вопрос читатель может частично найти прочитав настоящую книгу, а окончательные умозаключения ему предстоит сделать самостоятельно, опираясь на свой ум и большой жизненный опыт.

## 2.2. Примеры структурной иерархии уровней организации и развития природных систем. О числах Непера и Фидия

### 2.2.1. Структура критических уровней в развитии природных систем

Из-за повсеместности проявления «золотой» пропорции (сечения) остановимся более подробно на критическом анализе работы [62] и предложениях по использованию «золотой» пропорции в тех случаях, когда она дает лучшие результаты при моделировании природных систем и процессов в сравнении с числом Непера. С целью сокращения объема исследований и упрощенного представления полученных результатов сознательно уйдем от анализа теоретической части в главах 1, 2 и 3 работы [62] и перейдем непосредственно к результатам расчетов, полученных на основе этой теории, что определит степень ее состоятельности.

Исследование критических уровней пространственных характеристик систем в работе [62] начинается с рассмотрения средних расстояний  $k$ -планет от Солнца  $a_k$ , которые зависят от пе-

риодов обращения планет Солнечной системы  $T_k$  вокруг Солнца и соответствуют геометрической прогрессии (ГП) с модулем  $e$ , т. е.  $T_k = e T_{k-1}$ .

Обоснование и выбор ГП с критическим соотношением  $a_{k+1}/a_k = 1,947\ 73 \dots = e^{2/3}$  [62], несмотря на близость к другому значению  $a_{k+1}/a_k = 1,899\ 5476 \dots = \Phi^{4/3} = (e')^{2/3}$ , является ошибочным научным направлением, так как результаты сравнительных расчетов в пользу последнего (табл. 2.3), где расстояние от Солнца до Меркурия  $57,85 \cdot 10^6$  км взято за единицу отсчета.

Таблица 2.3

$k$	Планеты и астероиды	Расстояние от Солнца, млн км			Погрешность рассчитанных значений, %	
		Фактическое по [62]	Расчетное по [62] с использованием « $e$ »	Расчетное: $57,85 \cdot \Phi^{4k/3}$	Для $e$ [62]	Для $\Phi^2 = e'$
0	Меркурий	7,85	57,85	57,85	–	–
1	Венера	08,11	112,67	$57,85 \cdot \Phi^{4/3} = 109,9$	4,05	1,63
	Земля	49,6	157,35	$57,85 \cdot \Phi^{8/3} = 151,45$	4,93	1,22
2	Марс	27,7	219,46	$57,85 \cdot \Phi^{8/3} = 208,74$	3,71	9,08
3	Астероиды	405,0	427,45	$57,85 \cdot \Phi^{12/3} = 396,51$	5,25	2,14
4	Юпитер	77,6	832,5	$57,85 \cdot \Phi^{16/3} = 753,19$	6,59	3,24
5	Сатурн	426,0	1622,0	$57,85 \cdot \Phi^{20/3} = 1430,71$	12,08	0,33
6	Уран	2868,0	3159,0	$57,85 \cdot \Phi^{24/3} = 2717,72$	9,21	5,53
	Нептун	4497,0	–	$57,85 \cdot \Phi^{27/3} = 4397,36$	–	2,26
	Плутон	900,0	6152,0	$57,85 \cdot \Phi^{29/3} = 6060,62$	4,1	2,65

Из табл. 2.3 очевидно преимущество «золотой» геометрической прогрессии  $57,85 \cdot \Phi^{4k/3}$ , которой не подчиняются только три планеты (Земля, Нептун, Плутон). Эти три планеты имеют связь с «золотыми» пропорциями ( $\Phi^2 = \Phi^{6/3}$ ,  $\Phi^{27/3} = \Phi^9$  и  $\Phi^{29/3}$ ), которые являются членами другой «золотой» ГП  $57,85 \cdot \Phi^{k/3}$ ,

$k = 0, 1, 2, \dots, 29, \dots$ , охватывающей все планеты и астероиды.

Следовательно, свободные от планет и астероидов члены ГП  $57,85 \cdot \Phi^{k/3}$  могут быть использованы для уточнения возможности существования других орбит для планет в Солнечной системе (бывших или будущих). Отсутствие взаимосвязи с ГП  $57,85 \cdot \Phi^{4k/3}$  трех планет говорит о некоей их исключительности в сравнении с другими планетами Солнечной системы.

Таким образом, приведенные выше две «золотые» ГП подтверждают полученные ранее К. П. Бутусовым [63] «золотые» соотношения ( $\Phi$  и  $\Phi^2$ ) периодов обращения соседних планет Солнечной системы, поскольку они имеют взаимосвязь с расстояниями планет от Солнца.

В работе [62] вызывают сомнение расчетные данные размеров сравниваемых структур организма человека, так изначально взято значение роста «условного мужчины» 1,7м, которое делится на  $(e^e)^n$ ,  $n = 1, \dots, 9$ .

Исследуем степень соответствия приведенных в работе [62] расчетных диапазонов и характерных для них структур организма человека (табл. 26 из [62]) размерам этих структур (табл. 25 из [62]). Все основные данные, касающиеся исследований, сведены в единую таблицу (табл. 2.4), из которой видно, что расчетный диапазон № 9 полностью соответствует атомной структуре, диапазон № 4 – гаметной структуре организма человека, а все другие диапазоны (за исключением № 6 и № 7) выходят за расчетные пределы. Гаметная структура перекрывается двумя смежными (покровной и клеточной). Отсюда следует вывод о несоответствии в работе [62] расчетных диапазонов для выделенных структур организма человека размерам этих структур.

В данном случае имеют место две неточности.

Первая неточность заключается в выборе значения роста «условного мужчины». В одних случаях встречаются доказательства изменения среднего роста человека (за последние 100 лет) в сторону увеличения [64], в других случаях бытует

мнение о колебании роста, а в работе [65] приводятся данные, что среднестатистический рост всех взрослых людей, живущих в последние 1000 лет на Земле, соответствует «золотой» пропорции  $\Phi \approx 1,6$ м.

Таблица 2.4

Структура организма человека	Предельные размеры среднего значения для структур организма человека из [62], м	Расчетный диапазон из [62]		
		Номер диапазона	Пределы, м	
			Верхний	Нижний
Основные органы	$3,7 \cdot 10^{-1} - 10^{-1}$	1	1,7	$1,1 \cdot 10^{-1}$
Эндокринные железы	$8,4 \cdot 10^{-2} - 7 \cdot 10^{-3}$	2	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$7,4 \cdot 10^{-3}$
Покровы, стенки	$10^{-2} - 8,5 \cdot 10^{-5}$	3	$7,4 \cdot 10^{-3}$	$4,9 \cdot 10^{-4}$
Гаметы	$1,4 \cdot 10^{-4} - 4,0 \cdot 10^{-5}$	4	$4,9 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$
Клетки, ядра	$2,4 \cdot 10^{-4} - 4,0 \cdot 10^{-6}$	5	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$
Органы и другие ультраструктуры	$1,7 \cdot 10^{-6} - 1,2 \cdot 10^{-8}$	6	$2,1 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$
		7	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$9,3 \cdot 10^{-9}$
Мембраны, молекулы	$10^{-8} - 4,7 \cdot 10^{-10}$	8	$9,3 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$
Атомы	$3,88 \cdot 10^{-10} - 9,8 \cdot 10^{-11}$	9	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$4 \cdot 10^{-11}$

Вторая неточность заключается в выборе геометрической прогрессии типа  $(e^e)^n$ . Здесь более «органичной» будет «золотая» геометрическая прогрессия типа  $\Phi(10 \cdot \Phi)^{-n}$ , где  $n = 0, 1, 2, \dots$  (табл. 2.5). Характерно, что используемое в работе [62] выражение  $(e^e)^e = e^{e^2} = 1,618177\dots \cdot 10^3$  с погрешностью, меньшей 0,009 %, соответствует «золотому» значению  $1,618\ 033\dots \cdot 10^3$ , а выражение  $e^{e^e} = e^{(e^e)} = 0,381427\dots \cdot 10^7$  с точностью до 0,14 % соответствует «золотому» значению  $0,381\ 966\dots \cdot 10^7 = \bar{\Phi}^2 \cdot 10^7$ .

Учитывая, что покровы в обоих подходах к исследованию частично перекрывают две смежные структуры (рис. 2.5), при взаимном сравнении этих структур исключим их из рассмотрения. Тогда для нашего случая имеет место единственное перекрытие молекулярной структурой соседнего диапазона № 7, что также наблюдается в подходе на основе числа «е» (первый подход). Дополнительно в первом подходе имеет место еще 6 перекрытий смежных диапазонов, что позволяет отдать предпочтение второму подходу, базирующемуся на «золотую» геометрическую прогрессию (табл. 2.5).

Количественная оценка уровней биологических структур организма человека оказалась «золотой», но никак не зависящей от сопоставления с рассчитанными в работе [62] критическими диапазонами с модулем  $e^e$ . Отсюда следует, что выделенные в [62] критические уровни более высокого ранга, различающиеся между собой в  $e^{e^e}$  раз, требуют пересмотра.

Как уже говорилось выше, значение  $e^{e^e} \approx \bar{\Phi}^2 \cdot 10^7$  имеет погрешность до 0,14 %. Это допускает его использование при определении иерархии структурных уровней организации природных систем, тем более что авторы работы [62] делают очень грубое приближение для данного критического соотношения ( $e^{e^e} \approx 4 \cdot 10^6$ ).

Структура организма человека	Предельные размеры среднего значения для структур организма человека из [62], м	Расчетный диапазон		
		Номер диапазона	Пределы, м	
			Верхний	Нижний
Основные органы и средний рост	$0,37 - 10^{-1}$	1	$1,618\dots \cdot 10^0 = \bar{\Phi}^{-1} \cdot 10^0$	$1,0 \cdot 10^{-1} = \bar{\Phi}^0 \cdot 10^{-1}$
Эндокринные железы	$0,84 \cdot 10^{-1} - 0,7 \cdot 10^{-2}$	2	$1,0 \cdot 10^{-1} = \bar{\Phi}^0 \cdot 10^{-1}$	$0,618\dots \cdot 10^{-2} = \bar{\Phi}^1 \cdot 10^{-2}$
Покровы, стенки	$10^{-2} - 0,85 \cdot 10^{-4}$	3 (частично 2 и 4)	$0,618\dots \cdot 10^{-2} = \bar{\Phi}^1 \cdot 10^{-2}$	$0,381\dots \cdot 10^{-3} = \bar{\Phi}^2 \cdot 10^{-3}$
Клетки (крови, тканевые и половые)	$0,24 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-4}$	4	$0,381\dots \cdot 10^{-3} = \bar{\Phi}^2 \cdot 10^{-3}$	$0,236\dots \cdot 10^{-4} = \bar{\Phi}^3 \cdot 10^{-4}$
Ядра клеток и ядрышки печеночных клеток	$0,11 \cdot 10^{-4} - 0,4 \cdot 10^{-5}$	5	$0,236\dots \cdot 10^{-4} = \bar{\Phi}^3 \cdot 10^{-4}$	$0,145\dots \cdot 10^{-5} = \bar{\Phi}^4 \cdot 10^{-5}$
Органоиды и другие ультраструктуры	$0,14 \cdot 10^{-5} - 0,012 \cdot 10^{-6}$	6	$0,145\dots \cdot 10^{-5} = \bar{\Phi}^4 \cdot 10^{-5}$	$0,09\dots \cdot 10^{-6} = \bar{\Phi}^5 \cdot 10^{-6}$
		7	$0,09\dots \cdot 10^{-6} = \bar{\Phi}^5 \cdot 10^{-6}$	$0,055\dots \cdot 10^{-7} = \bar{\Phi}^6 \cdot 10^{-7}$
Мембраны, молекулы	$0,01 \cdot 10^{-6} - 0,047 \cdot 10^{-8}$	8 (частично 7)	$0,055\dots \cdot 10^{-7} = \bar{\Phi}^6 \cdot 10^{-7}$	$0,034\dots \cdot 10^{-8} = \bar{\Phi}^7 \cdot 10^{-8}$
Атомы и расстояния между ними	$0,0388 \cdot 10^{-8} - 0,098 \cdot 10^{-9}$	9	$0,034\dots \cdot 10^{-8} = \bar{\Phi}^7 \cdot 10^{-8}$	$0,021\dots \cdot 10^{-9} = \bar{\Phi}^8 \cdot 10^{-9}$

Расхождения между расчетными и фактическими массами природных систем в работе [62] составляют:

- а) для планет земной группы – до 60 %;
- б) для клетки – до 588 %;
- в) для электрона – до 1300 %.

Такие большие погрешности не выдерживают критики, а механическая замена критического соотношения  $e^{e^e}$  на «золотое» соотношение  $\bar{\Phi} \cdot 10^7$  приводит к незначительному улучшению результатов (до 0,6 %), что говорит о нецелесообразности подобного подхода к разработке иерархии структурных уровней организации природных систем и необходимости поиска более приемлемых методик.

Так как критические константы ( $e, e^e, e^{e^e}$  и др.), приведенные с теоретическими обоснованиями в работе [62], уступают некоторым «золотым» аналогам или не работают вообще, то о совершенстве системы этих констант не может быть и речи. Кроме того, в работе допускаются несогласованности между уровнями иерархии и их численными значениями, а также берутся за основу очень грубые приближения к этим значениям, например:

а)  $(1/e)^{1/e} = 0,692 \approx \sqrt{2} = 1,414 \approx \sqrt[3]{3} = 1,442$ , где погрешность между  $\sqrt{2}$  и  $\sqrt[3]{3}$  около 2 %, а о равенстве с  $(1/e)^{1/e}$  не может вестись речи вообще, так как, по всей видимости, здесь допущена ошибка и надо было написать  $1/(1/e)^{1/e} \approx 1,445$ ;

б) константа  $1,76325... \approx \sqrt{3} = 1,732$ , где погрешность составляет около 1,8 %;

в) сопоставление с критическими константами гномонов «золотого» сечения дает погрешность до 3 %;

г) ставится равенство между  $e^{13}$  и  $10^{5,6}$ ,  $e^{16}$  и  $10^7$ ,  $e^{20}$  и  $10^{8,7}$ ,  $e^{25}$  и  $10^{10,9}$ , где погрешности составляют  $\approx 11\%$ ,  $\approx 12\%$ ,  $\approx 3\%$  и  $\approx 10\%$  соответственно.

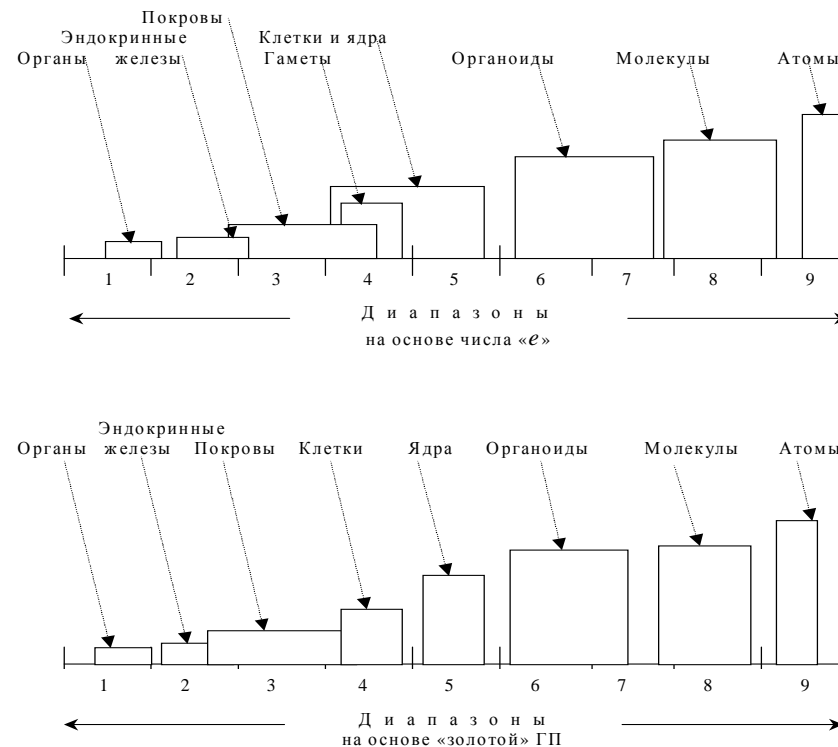


Рис. 2.5

По результатам проведенных выше исследований, где за основу взята наиболее системная работа в области критических уровней в развитии природных систем [62], можно сделать следующий вывод: «... работа Жирмунского А. В., Кузьмина В. И. «Критические уровни в развитии природных систем» может быть взята за основу в процессе исследования природных самоорганизующихся систем, но при условии отказа от моделей со степенно-показательными функциями числа Непера ( $e$ ) и перехода к «золотым» геометрическим прогрессиям», базирующихся на числе Фидия.

### 2.2.2. О ненатуральности числа Непера и предпочтительности над ним числа Фидия

Если проанализировать множество решаемых задач из различных областей науки, то становится очевидным преобладание в логарифмах оснований  $a=10$  и  $a=2,718\dots=e$ . Причем, логарифм по основанию  $a=e$ , так часто используемый в качестве универсального инструмента для моделирования природных явлений, вызывает сомнение [10,66,67].

Проведенная серия экспериментов по определению закономерности разряда конденсатора на нагрузку не подтвердила бытующее мнение о строгости ее зависимости от числа Непера, т. к. при  $\tau > 2$  проявилось существенное отклонение к квадрату "золотой" пропорции ( $\Phi^2 = e' = e_0$ ), т. е. к предельной границе по току и напряжению. Результаты сравнительной оценки гладкости экспоненциальных зависимостей в выражениях  $1 - e^{-t/\tau}$  и  $1 - e_0^{-t/\tau}$  свидетельствуют о большей гладкости функции со значением  $e_0$  [15].

Полученные выше результаты исследований подтолкнули к проведению некой параллели между "золотыми" ГП и известными наиболее значимыми по точности математическими моделями для критических уровней в развитии природных систем, где особая роль отводится числу Непера [16,62].

Оказывается, что критические константы, базирующиеся на число Непера с обоснованием в работе [62], имеют в несколько раз больше погрешность от констант в "золотых" пропорциях [16,68,69], в свою очередь: "Название числа в честь шотландского математика Непера мало обосновано" [70].

Если учесть наличие тяготения закономерностей к числу Непера при  $\tau < 2$ , а к  $\Phi^2 = e_0$  - при  $\tau > 2$ , то становится очевидным выбор границ допуска погрешностей для проектируемых систем и используемых статистических данных в процессе прогнози-

вания развития элементов социальных систем. Этот допуск находится в пределах от 3 % до 6 %.

Так, в книге [71] авторы пишут: "Варианты, отличающиеся по приведенным затратам менее чем на 3 % (при исключении одинаковых по вариантам составляющих затрат), считаются равноэкономичными". В опубликованной работе С.П. Капицы допускается погрешность переписи народонаселения на Земле до  $\pm 3$  %, т. е. до 6 % [72]. Следовательно, отличие между  $e$  и  $e_0$  примерно в 3,7 % может быть использовано в качестве граничных значений (верхней и нижних границ) в законах развития природных систем и процессов, где предпочтение в моделях отдается числу Непера на начальном этапе ( $\tau \leq 2$ ), а предпочтение  $\Phi^2 = e_0$  целесообразно отдавать в последующих этапах развития ( $\tau > 2$ ). Кроме этого, в процессе моделирования временных уровней развития для конкретных объектов исследования [32], "мгновенная" динамика может быть описана на основе числа Непера, а "длительная" динамика – на основе  $e_0$ .

В монографии [15] автором исследованы закономерности логарифмов по основаниям  $\Phi^n$ , при  $n=1,2,3,\dots$ , для чисел из последовательности Фибоначчи. Однако не смотря на большую натуральность  $e_0$  в сравнении с числом Непера вопрос о целесообразности введения более натуральной логарифмической меры чем Непер не проработан. С целью устранения этого недостатка введем новую натуральную логарифмическую меру – число Фидия ( $1\Phi_d$  или  $1Fd$ ), которое находится в следующих соотношениях с действующими  $1H_p$  ( $1Np$ ) и  $1дБ(1dB)$ :

$$1\Phi_d \approx 1,0390 H_p \approx 8,3595 дБ; \quad (2.10)$$

$$1дБ \approx 0,1151 H_p \approx 0,1196 \Phi_d; \quad (2.11)$$

$$1H_p \approx 8,6859 дБ \approx 0,9624 \Phi_d. \quad (2.12)$$

В технике связи уровни передачи подразделяют на абсолютные нулевые уровни, абсолютные уровни, относительные уровни и измерительный уровень, как частный случай абсолютного уровня по напряжению в измеряемой точке системы, если ко

входу системы подведено напряжение с уровнем  $0Hп$  [73], т. е. подключен нормальный генератор. Под нормальным генератором, согласно определению МККТТ, понимается генератор с э. д. с.  $2 \times 0,775B$  и внутренним сопротивлением  $600\Omega$ . Так как входное сопротивление канала ТЧ также равно  $R_0 = 0,6k\Omega$ , то на его входе оказываются абсолютные нулевые уровни мощности ( $P_0 = 1mBт = 10^{-3}Bт$ ), напряжения ( $U_0 = 0,775B$ ) и тока ( $I_0 = 1,29mA = 1,29 \cdot 10^{-3}A$ ) [74].

Со строго научных позиций приведенная классификация уровней передачи не выдерживает критики из-за нарушения принципов абсолютности и относительности. Так как абсолютные параметры физического объекта не могут быть подвергнуты изменению в любых системах отсчета, то в качестве единственно возможных абсолютных практических электрических единиц необходимо использовать  $1B$ ,  $1A$ ,  $1Bт$ ,  $1\Omega$  и  $1Cм$ , а переход к ближайшим производным от абсолютных единиц значениям целесообразно производить с учетом взятия их за единицу и коэффициентами пропорциональности равными единице или стремящимися к ней [75,76].

Следовательно, термин "абсолютные нулевые уровни" в электросвязи необходимо заменить на термин "нулевые уровни", где в их качестве использовать доказанные впервые теоретические значения в работе [15], т. е.:  $R'_0 = 0,618... = \overline{\Phi}$  кОм;  $P_0 = 10^{-3}Bт$ ;  $U'_0 = 0,786... = \overline{\Phi}^{1/2}B$  и  $I'_0 = 1,272... \cdot 10^{-3} = \overline{\Phi}^{1/2} \cdot 10^{-3}A$ .

С научных позиций термин "абсолютные уровни" целесообразно заменить на термин "относительные уровни 1-го рода" (или "первичные"), а термин "относительные уровни" - на "относительные уровни 2-го рода" (или "вторичные"). В новой классификации измерительный уровень является частным случаем относительного уровня 1-го рода по напряжению.

В последние годы для характеристики электрических параметров радиоаппаратуры стали применять и другие значения по

мощности, в частности:  $1Bт$ ;  $1мкBт = 10^{-6}Bт$  и  $1пBт = 10^{-12}Bт$  [75]. Следовательно, для каждой из приведенных мощностей можно произвести расчет соответствующих нулевых уровней. Например, если  $P'_0 = 1Bт$  и  $U'_0 = \overline{\Phi}^{1/2}B$ , то  $I'_0 = \overline{\Phi}^{1/2}A$  и  $R'_0 = \overline{\Phi}\Omega$ .

Для пересчета напряжения сигнала электросвязи в вольтах к уровню по напряжению в Фидиях необходимо использовать следующее выражение:

$$P_n[\Phi_d] = \overline{\Phi}^{\pm 2p_n + 1/2} [B]. \quad (2.13)$$

В тоже время, пересчет мощности сигнала электросвязи в ваттах в уровень по мощности в Фидиях производится по формуле:

$$P_m[\Phi_d] = \overline{\Phi}^{\pm 4p_m} \cdot 10^{-3} [Bт]. \quad (2.14)$$

В степенях формул (2.13) и (2.14) знак "+" используется при определении отрицательных значений уровней  $P_n$  и  $P_m$  в Фидиях, а знак "-" – в противном случае.

### 2.2.3. Структуризация границ слоев атмосферы и циклов солнечной активности

Для обеспечения широкополосных передач сигналов в радиосвязи наиболее пригодным оказался диапазон ультракоротких волн с  $0,01 м < \lambda < 10 м$ . В этом диапазоне широкое распространение получила радиорелейная связь прямой видимости с развертыванием ретрансляционных станций через 30-50 км, что оказалось малоэффективным в эксплуатации и дорогостоящим при строительстве линий связи.

В пятидесятых годах XX столетия во многих странах приступили к строительству тропосферных линий связи с установкой ретрансляционных станций примерно через 200 км, где для распространения сигналов начали использовать тропосферную часть атмосферы, простирающуюся над землей на высоте 8-18 км (в полярных и умеренных широтах 8-12 км) [77]. Дальнейшее исследование распространения сигналов через атмосферу с учетом изменения давления, температуры и влажности показало,



Таблица 2.6

что на более низких высотах возникают условия распространения аналогичные тропосфере. Так, оказалось целесообразным для расчетов тропосферных линий вводить характеристические высоты тропосферы с равномерным распределением по высоте кислорода  $H_k = 5,3$  км, вносящим такое же ослабление, что и реальная тропосфера. Считается, что толщина слоя дождя, снега и града не превышает 2 км, а слоя тумана 0,6 км [78].

Из-за воздействия ультрафиолетового и рентгеновского излучений Солнца, звезд и метеоров происходит ионизация верхних слоев атмосферы от 50 км и до 1000 км. В силу различия масс составляющих газов и различия температурного режима на высоте атмосферы среда распространения сигналов становится слоисто-неоднородной, которую в процессе экспериментальных исследований условно разделили на следующие слои [78]:

D – 50-90 км;

E – 90-150 км;

F1 – 150-230 км;

F2 – 230-400 км.

Плотность ионизирующего потока зависит от географических координат района, климатических условий и претерпевает регулярные суточные и сезонные изменения, в результате чего эти слои могут смещаться по высоте на 15-20 %. Следовательно, возникает вопрос о возможности нахождения соответствующей этим слоям математической модели. Оказывается, очень хорошие приближения дает следующая геометрическая прогрессия:

$$\Phi_m = \bar{\Phi}^n 10^3 \text{ км}; \quad n = 15, \dots, 0; \quad m = 1, \dots, 16, \quad (2.15)$$

где  $\Phi_m$  – m-й слой (область) в атмосфере,  $\bar{\Phi} = 0,618\dots$  – обратное значение от "золотой" пропорции  $1,618\dots = \Phi$ , т.е.  $\bar{\Phi} = 1/\Phi$ .

В табл. 2.6 приведены условные обозначения и границы неоднородных слоев атмосферы для сравнительного анализа между существующей и вновь полученной с помощью выражения (2.15) классификациями по электропроводности.

Классификация слоев атмосферы				Взаимная погрешность между границами слоев для существующей и новой классификациями, %
Существующая		Новая		
Обозначение	Верхняя граница, км	Обозначение	Верхняя граница, км	
туман	0,6	$\Phi_1$	$\Phi^{15} 10^3 \approx 0,7$	14,3
		$\Phi_2$	$\Phi^{14} 10^3 \approx 1,1$	
снег, дождь	2,0	$\Phi_3$	$\Phi^{13} 10^3 \approx 1,9$	5,3
		$\Phi_4$	$\Phi^{12} 10^3 \approx 3,1$	
кислород	5,3	$\Phi_5$	$\Phi^{11} 10^3 \approx 5,0$	6,0
тропосфера в полярных широтах	8,0	$\Phi_6$	$\Phi^{10} 10^3 \approx 8,1$	1,3
тропосфера в умеренных широтах	12,0	$\Phi_7$	$\Phi^9 10^3 \approx 13,1$	9,2
тропосфера в экваториальной зоне	18,0	$\Phi_8$	$\Phi^8 10^3 \approx 21,2$	17,7
		$\Phi_9$	$\Phi^7 10^3 \approx 34,4$	
начало слоя D	50,0	$\Phi_{10}$	$\Phi^6 10^3 \approx 55,7$	11,4
слой D	90,0	$\Phi_{11}$	$\Phi^5 10^3 \approx 90,1$	0,1
слой E	150,0	$\Phi_{12}$	$\Phi^4 10^3 \approx 145,8$	2,9
слой F1	230,0	$\Phi_{13}$	$\Phi^3 10^3 \approx 236,0$	2,6
слой F2	400,0	$\Phi_{14}$	$\Phi^2 10^3 \approx 381,9$	4,7
		$\Phi_{15}$	$\Phi^1 10^3 \approx 618,0$	
граница электропроводности	1000	$\Phi_{16}$	$\Phi^0 10^3 = 1000$	0

Из табл. 2.6 видно, что взаимная погрешность между границами слоев для существующей и новой классификациями находится в физически допустимых пределах, а строки для слоев  $\Phi_2$ ,  $\Phi_4$ ,  $\Phi_9$  и  $\Phi_{15}$  могут быть заполнены после дополнительных экспериментальных исследований условий распространения радиосигналов в атмосфере и анализа ее химического состава. Но ведь плотность ионизирующего потока в верхних слоях атмосферы зависит не только от циклов малой размерности (суточных, месячных и сезонных), но и от циклов большей размерности, на-

пример, от циклов солнечной активности. Наиболее изученным из возможных циклов является 11-летний цикл солнечной активности, характеризуемой числом пятен на Солнце (числом Вольфа) и учитываемой в методиках расчета радиолиний и организации радиосвязи. Следовательно, более подробно остановимся на возможности уточнения перечня циклов солнечной активности с целью возможного уточнения дальнейших направлений исследования в этой области знаний.

Периодические процессы появления и развития на Солнце активных областей, характеризующихся выходом (излучением) на поверхность сильных магнитных полей, называются солнечными циклами [79].

Научно доказан факт существования наименьшего солнечного цикла близкого к 11-ти годам, а с учетом смены полярности магнитного поля Солнца – 22-летнего цикла. Эти два цикла считаются надежно установленными, однако периодически появляются публикации о возможном существовании более продолжительных циклов, например, 33-летних, 80-90-летних, 400-летних и 600-летних [80].

Так, Ю.И. Витинский пишет [80]: "... исследование так называемых кривых гестерезиса, связывающих точки соседних 11-летних циклов на диаграмме максимальное число Вольфа – длина цикла, привело к выделению 55-летнего цикла солнечных пятен, существование которого было заподозрено еще Р. Вольфом ... В последние годы дополнительное убедительное свидетельство в пользу реальности 80-90-летнего цикла солнечных пятен было получено при анализе концентрации радиоуглерода в датированных образцах древесины." А далее, Ю.И. Витинский отмечает, что продолжительность "длинного" цикла составляет несколько столетий или близка к тысяче лет.

Веда разговор о 11-летнем цикле, чаще всего подразумевается, что в уточненном виде он примерно равен 11,2 годам [79,81], хотя в последнее время наблюдается тенденция к дальнейшему

его уточнению в направлении уменьшения. Тот же Ю. И. Витинский в 1983г. пишет следующее [80]: "...период обращения Юпитера вокруг Солнца (11,7 года) поразительно близок к средней длине цикла солнечной активности (11,1 года), а длина и высота этого цикла изменяется со временем далеко не хаотически".

В приведенной цитате чувствуется влияние на автора выдвинутой Р. Вольфом гипотезы о зависимости солнечной активности от приливных и отливных воздействий планет Солнечной системы на Солнце. Но ведь И. Кеплер еще в начале XVII столетия увязывает планеты Солнечной системы с музыкальной гармонией через правильные геометрические тела, основанные на числе пять и их возникновении из "божественных" пропорций. Под "божественными" пропорциями подразумевались "золотые" пропорции, образуемые на основе чисел Фибоначчи. В книге И. Кеплера "О шестиугольных снежинках" (1611 г.) приводится пример формирования последовательности Фибоначчи и образования "золотой" пропорции [31], что подтверждает его глубокие математические познания накануне написания гениального труда "Гармония мира" (1619 г.).

После подтверждения К.И. Домбровским [59] и К.П. Бутусовым [63] взаимосвязи "золотой" пропорции с основными параметрами Солнечной системы, идеи И. Кеплера приобрели еще большую научную и практическую ценность. Следовательно, если допустить о жизненной важности в природе чисел из последовательности Фибоначчи и проявлении "золотых" пропорций в модели Солнечной системы и самом Солнце, то очень актуальным будет правильный выбор уточненного значения 11-летнего цикла солнечной активности. Среднестатистическое значение этого коэффициента может быть представлено в виде члена "золотой" геометрической прогрессии

$$K=11,09\dots\text{года} = \Phi^5 \text{ года} \approx 11,1 \text{ года.} \quad (2.16)$$

Если умножать  $K=\Phi^5$  года поочередно на числа из последовательности Фибоначчи  $U_{i(\Phi)}$ : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,

233, ..., с соответствующим  $i$ -ым порядковым номером, то сформируется система циклов солнечной активности, которая в сравнении с предполагаемыми ранее циклами приведена в табл. 2.7, а общее выражение будет следующим:

$$Ц_i = KU_{i(\Phi)} = \Phi^5 U_{i(\Phi)} \text{ лет.} \quad (2.17)$$

Таблица 2.7

Ц <sub>i</sub>	Система циклов солнечной активности		Взаимная погрешность между рассчитанными и предлагаемыми ранее циклами
	Вновь рассчитанная в годах	Предлагаемая ранее	
Ц <sub>1</sub>	1K = 11,09... = 1Φ <sup>5</sup> ≈ 11	11-летний	Почти нет
	1K = 11,09... = 1Φ <sup>5</sup> ≈ 11	11-летний	Почти нет
Ц <sub>2</sub>	2K = 22,18... = 2Φ <sup>5</sup> ≈ 22	22-летний	Почти нет
Ц <sub>3</sub>	3K = 33,27... = 3Φ <sup>5</sup> ≈ 33	33-летний	Почти нет
Ц <sub>4</sub>	5K = 55,45... = 5Φ <sup>5</sup> ≈ 55	55-летний	Почти нет
Ц <sub>5</sub>	8K = 88,72... = 8Φ <sup>5</sup> ≈ 88-89	80-90-летний	В допустимых пределах
Ц <sub>6</sub>	13K = 144,17... = 13Φ <sup>5</sup> ≈ 144	144-летний	Почти нет
Ц <sub>7</sub>	21K = 232,89... = 21Φ <sup>5</sup> ≈ 233	240-летний	≈ 3%
Ц <sub>8</sub>	34K = 377,06... = 34Φ <sup>5</sup> ≈ 377	400-летний	≈ 6,1%
Ц <sub>9</sub>	55K = 609,95... = 55Φ <sup>5</sup> ≈ 610	600-летний	≈ 1,7%
Ц <sub>10</sub>	89K = 987,02... = 89Φ <sup>5</sup> ≈ 987	1000-летний	≈ 1,3%
Ц <sub>11</sub>	144K = 1596,9... = 144Φ <sup>5</sup> ≈ 1597	-	-
Ц <sub>12</sub>	233K = 2584,0... = 233Φ <sup>5</sup> ≈ 2584	-	-

Анализ полученных результатов (табл. 2.7) подтверждает их взаимосвязь с "золотыми" пропорциями и последовательностью Фибоначчи, которая характеризуется временем, как некой функцией от движения. Однако возникает вопрос. Какая первопричина этих взаимосвязей?

Оказывается, что в трети вспышек на Солнце наблюдаются интенсивные выбросы (движения) вещества с параболической скоростью [81]

$$V_n = 618 \text{ км/с} \approx \bar{\Phi} \cdot 10^3 \text{ км/с}, \quad (2.18)$$

а средняя угловая скорость вращения Солнца

$$\Omega = 2,6 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1} \approx 2,61 \dots 10^{-6} \text{ с}^{-1} = \Phi^2 10^{-6} \text{ с}^{-1}. \quad (2.19)$$

Таким образом, актуальность уточнения знаний о влиянии солнечной активности на состояние ионосферы и тропосферы неоспорима, т. к. точность ее прогнозов с учетом зависимости от сочетания циклов особо важна для обеспечения устойчивой радиосвязи, радиорелейной и тропосферной связей, безопасной навигации и спутниковой связи. Поэтому, подобного рода прогнозы могут позволить учитывать возможные нарушения связей и вести поиск наиболее приемлемых длин волн, мощностей передатчиков и чувствительности приемников, наиболее рациональных размеров антенно-фидерных устройств, а также более эффективного внедрения модульного принципа построения радио-передающих систем в широком диапазоне радиочастот.

## 2.2.4. Структуризация культурологической периодизации истории развития человечества и проблемы демографии

### 2.2.4.1. Математическая модель и общая структура культурологической периодизации истории развития человечества

Жизнь на земле исчисляется миллиардами лет, появление наземных животных – миллионами лет, а проживание современного человека (разумного) – тысячами лет.

Так как археологическая информация о каменном веке (неолит, мезолит и палеолит) недостаточно полна и точна, то выбор и обоснование математической модели культурологической периодизации истории человечества целесообразно проводить в более близкие и известные нам века (медный, бронзовый и железный).

Точность выбора и обоснования математической модели культурологической периодизации существенно зависит от трудностей в точном установлении хронологии древней истории, которые обусловлены [82]:

отсутствием достаточно определенной системы летоисчисления во многих наиболее развитых древних странах;

характером и состоянием источников информации (исторических памятников), не поддающихся датировке.

Научно доказано, что все события древней истории при датировании имеют погрешность (среднюю ошибку), не превышающую [82]:

а) для Передней Азии (с 1073 г. до н. э.) с привязкой системы счета времени к солнечным затмениям – двух лет;

б) для Вавилонии (с XXIV по XVI в. до н. э.) с привязкой к движению Венеры –  $\pm 64 - 100$  лет;

в) для Египта с привязкой к династиям фараонов в III тысячелетии до н.э. – до 300 лет и лишь с середины II тысячелетия до н.э. – 20 лет и т. д.

Если для Древнего Египта в III тысячелетии до н. э. максимальная хронологическая погрешность составляет примерно 10 %, то несмотря на ее рост по мере углубления в древность, для повышения требований к надежности предлагаемой математической модели зафиксируем это процентное соотношение для времени, большего 3000 лет до н.э.

Культурологическая периодизация истории человечества состоит из двух частей: до нашей эры (до н.э.) и нашей эры (н.э.), т. е. до Рождества Христова (Р. Х.) и после Р. Х. с погрешностью в 4–5 лет, а в некоторых источниках встречается погрешность от 4 до 8 лет [83].

С археологической точки зрения в культурологии выделяются каменный, медный, бронзовый и железный века, причем последний из них не соответствует современному уровню развития цивилизации в связи с увеличением в динамическом развитии общества роли полевой составляющей (энергии и информации), а не только вещественной (камней и металлов). Предлагается ввести в периодизацию два основных этапа: каменно-металлический (диэлектро-проводниковый, или вещественный) и энергоинфор-

мационный (энергорезонансный, или полевой), которые состоят из следующих веков соответственно:

каменный (диэлектрический);

металлический (проводниковый);

энергетический;

информационный (резонансный).

В каменном веке кроме камней человеком использовались кости животных, деревянные палки и т. д., т. е. такие виды материалов, которые с позиции современной физики принято относить к классу диэлектриков (диэлектрический век).

В медном, бронзовом и железном веках, наряду с используемыми ранее материалами из диэлектриков, упор делается на обработку и применение металлов (металлический век), т. е. таких видов материалов, которые с позиции современной физики относятся к проводникам (проводниковый век).

К металлическому веку можно отнести культуры древних цивилизаций, античности (греческой и римской), средневековья, ренессанса (возрождения античного искусства) и барокко, где для «генетического» дерева развития европейской культуры изначальной будет культура Древнего Египта.

В существующей культурологической периодизации истории человечества железному веку подвластно и настоящее время, что в недостаточной мере отражает условия и состояние развития природы и общества, так как человечество к середине XVIII века достигло огромных успехов по обработке и использованию не только металлов, но и диэлектриков. Таким образом, человечество достигло такого качественного уровня в науке и технике, что для более эффективного использования природных ресурсов (веществ) на основе больших достижений в неорганической химии и физике (механике) требовались огромные энергетические затраты.

Научно-технический прогресс не заставил себя долго ждать, и в начале XIX века создается паровой двигатель, на базе которого

строятся локомотивы, пароходы и механические станки. В течение XIX века открываются и создаются: атомная теория, спектроскопия, органическая химия, телеграф, телефон, автомобиль, электричество и т. д.

Двадцатый век насыщен еще большим числом открытий и их качественным различием: дизельные и бензиновые двигатели, радио, телевидение, кибернетика, генетика, самолеты, ракеты, вертолеты, атомная энергия, спутники и космические аппараты, водородная бомба, мазер и лазер, лаборатории в космосе, высадка человека на Луну и т. д.

Из перечисленных выше достижений человечества в науке и технике за последние два столетия следует, что они связаны, в первую очередь, с открытиями и развитием высокомошных энергетических установок, возможностью преобразования всех видов энергии в электрическую, а также использования транспортируемой и аккумулированной электрической энергии в быту и промышленности. Этот исторический период культурного развития к металлическому веку перестает иметь отношение, так как ему больше подходит название «энергетический век».

К энергетическому веку можно отнести следующие стили в культуре: классицизм, романтизм (художественное направление), неоренессанс, модерн, авангардизм, функционализм и др.

В результате роста энергетического кризиса, истощения металлических и энергетических ресурсов, увеличения народонаселения по закону геометрической прогрессии и резкого ухудшения экологической обстановки, а также высокого развития информационных технологий в конце XX столетия наметилась тенденция к выделению наиболее цивилизованных государств из их огромного числа. Степень цивилизации современных государств непосредственно увязана с приоритетом в направлении всеобщей информатизации общества, экономией и рациональным использованием материальных и энергетических ресурсов при обязательном условии сохранения природы.

Следовательно, конец XX столетия можно считать началом перехода от электрического века к информационному (резонансному) веку.

Глобальная и всесторонняя информатизация современного общества в информационном веке за счет внедрения высокоскоростных сетевых технологий, работающих в оптическом диапазоне распространения сигналов, где в качестве среды распространения используется диэлектрик (кремний из песка), позволяет существенно сократить расход редких металлов и электроэнергии. Таким образом, на новом витке спиралевидного развития цивилизаций происходит возврат к применению человеческого диэлектрических материалов, но уже в более совершенных технологических процессах. Однако энергетическая проблема остается не решенной и требует создания более совершенных энергетических установок, в первую очередь экологически безвредных, т. е. природного типа (ветровых, солнечных и др.).

Выделению электрической составляющей в энергетическом веке предшествовал машинный период со специфической инфраструктурой XIX столетия, где наряду с энергетически мощной транспортной сетью развивалась и информационная система, которая опиралась на механизированную фельдъегерско-почтовую сеть и зарождающийся электрический телеграф как предвестник появления в будущем мощной сети электросвязи.

Следовательно, XVIII и XIX столетия являются переходными между двумя основными культурологическими этапами истории человечества. Поэтому в XX столетии происходит резкое изменение в общественно-политической жизни большинства стран на Земле, – разваливаются сильнейшие империи, освобождаются от колониального гнета многие народы и в основном осуществляется переход от феодализма к капитализму. Кроме того, сделана неудачная и преждевременная попытка построения наиболее справедливого общества (коммунистического), но без учета сформировавшейся у человека тысячелетиями психологии раба

и обладания подсознательными природными животными инстинктами, что привело к краху этой утопической социально-политической системы.

Слабый учет подсознательных инстинктов в культурологической периодизации истории человечества обедняет наши научные представления о ней, которые могут быть улучшены в результате уточнения идеи пассионарности (по Л. Н. Гумилеву) и разработки математической модели для формализации этой периодизации.

С использованием теории нечетких множеств произведена формализация множества  $X$  важнейших событий мировой и российской истории начиная с IV тысячелетия до н. э. и до 1995 г. (всего 800 событий), а также множества  $Y$  наиболее важных для развития общества изобретений и открытий до 1986 г. (всего 80), где каждому историческому событию или изобретению присвоена нечеткая или лингвистическая переменная  $x_i \in X$  и  $y_j \in Y$  при  $i = 1, \dots, 800$  и  $j = 1, \dots, 80$  соответственно.

В качестве областей определения переменных  $x_i$  и  $y_j$  выбраны универсальные множества временных интервалов  $\Delta t_i$  и  $\Delta t_j$  соответственно на временной оси  $t$  в годах.

Так как лингвистические переменные имеют более высокий порядок в сравнении с нечеткими переменными, то последние путем определенного усложнения можно перевести в ранг лингвистических, ограничившись из-за однородности исследуемых исторических событий или изобретений единым классом термножеств ( $T(x_i)$  и  $T(y_j)$ , где  $x_i \in X$  и  $y_j \in Y$  при  $i = 1, \dots, 800$  и  $j = 1, \dots, 80$ ), которые определяют названия лингвистических значений  $x_i \in X$  и  $y_j \in Y$  из универсального множества временных интервалов  $\Delta t_i$  и  $\Delta t_j$  на временной оси  $t = \dots, 4000$  лет до н. э., 3999 лет до н. э., ..., 1 г. до н. э., 0, 1 г., ..., 1994 г., 1995 г.

В качестве синтаксического правила для обработки  $T(x_i)$  и  $T(y_j)$  используется процедура последовательного перебора их элементов в хронологическом порядке с интервалом (шагом) в 1 год.

Особое внимание уделяется конкретности определения семантического правила, которое отражает качественную сторону того или иного исторического события или реализуемого на практике научного открытия.

Если нечеткая переменная характеризует только 2 качественных состояния исследуемого исторического или научного процесса, то лингвистическая – несколько качественных взаимокоррелированных состояний.

Для определения семантического правила применительно к историческим событиям вводились 4 качественных состояния по аналогии с первыми четырьмя фазами этногенеза (подъем, акматическая, надлом, инерционная) по Л. Н. Гумилеву [84]. Что касается определения семантического правила применительно к научным открытиям и изобретениям, то в данном случае введено 4 состояния: время первой реализации, время начала серийного (массового) внедрения (использования), время оказания существенного влияния на уровень материального или духовного развития общества, время использования в других более важных изобретениях как составляющей части.

На основе модифицированного метода статистического оценивания произведено многократное группирование спроектированных на временную ось наиболее важных исторических событий (по четыре проекции для каждого в соответствии с четырьмя качественными состояниями). Аналогичная процедура применена и для наиболее важных для развития общества открытий.

Имитационное моделирование, используемое в виде алгоритма по обработке созданных алфавитов в множестве вариантов решения задачи, позволило уточнить предполагаемые границы между историческими периодами, качественно отличающимися друг от друга, но не теряющими взаимосвязи формальной логики между собой с позиций культурологической преемственности. В результате применения этой алгоритмической модели к исходным данным, которые получены тремя экспертами, опре-

делены 3 варианта граничных дат (годов) между качественно различающимися историческими периодами. Последующее усреднение полученных граничных годов (среднеарифметическое для трех вариантов) позволило сформировать следующий их перечень: 2087 г. до н. э., 508 г. до н. э., 487 г., 1103 г., 1492 г., 1714 г., 1871 г. и 1962 г.

На основе полученного перечня граничных (межпериодных) годов вычислим исторические периоды:

- а)  $2087 - 508 = 1579 \approx 1618 \approx \Phi^1 \cdot 10^3$  лет с погрешностью 2,5 %;
- б)  $508 + 487 = 995 \approx 1000 = \Phi^0 \cdot 10^3$  лет с погрешностью 0,5 %;
- в)  $1103 - 487 = 616 \approx 618 \approx \Phi^{-1} \cdot 10^3$  лет с погрешностью 0,33 %;
- г)  $1492 - 1103 = 389 \approx 382 \approx \Phi^{-2} \cdot 10^3$  лет с погрешностью 1,8 %;
- д)  $1714 - 1492 = 222 \approx 236 \approx \Phi^{-3} \cdot 10^3$  лет с погрешностью 6,3 %;
- е)  $1871 - 1714 = 157 \approx 146 \approx \Phi^{-4} \cdot 10^3$  лет с погрешностью 7 %;
- ж)  $1962 - 1871 = 91 \approx 90 \approx \Phi^{-5} \cdot 10^3$  лет с погрешностью 1,1 %.

Расчетные периоды с несущественной погрешностью расходятся с «золотой» геометрической прогрессией  $\Phi^n$ , при  $n = 1, 0, -1, -2, -3, -4, -5$ , которая может быть взята за основу при выборе и обосновании математической модели культурологической периодизации истории человечества. Однако возникает проблема в привязке математической модели к существующей системе летоисчисления.

Если обратить внимание на значения 508 г. до н. э. и 487 г. н. э., а также образованный на их основе период в 905 лет ? 1000 лет =  $\Phi^0 \cdot 10^3$  лет, то становится очевидным дихотомическое деление периода античности в I тысячелетии, так как  $508 ? 487 ? 500 = 10^3 \cdot \Phi^0 / 2$ . Перекос между числами 508 и 487 может быть частично скорректирован за счет приведения системы летоисчисления в соответствие с истинным годом Р. Х., что равноценно сдвигу всей шкалы на 4 или 5 лет в сторону древности.

Факт тысячелетнего периода античной культуры подтверждается многими источниками, например, в энциклопедическом словаре [85] написано: «... История античного театра охватывает почти целое тысячелетие (VI в. до н. э. – IV – V вв. н. э.) ...». В истории древнего мира [86] приводится следующая фраза: «... Поэтому 476 год – год падения Западной Римской империи – считают концом истории древнего мира», что с учетом установления республики в 509 г. до н. э. и некоторой инерционности в увядании культурных процессов после падения государственности позволяет утверждать историческую реальность периода в  $1000 = 10^3$  лет. Следовательно, значение  $10^3$  в «золотой» геометрической прогрессии  $\Phi^n \cdot 10^3$  неслучайное и отражает масштаб системы счисления при  $n = 0$ . Тогда наиболее удобной будет нумерация периодов в соответствии со степенями  $n = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ , где античный период в  $10^3$  лет будет нулевым ( $n = 0$ ), периоды в направлении древности от нулевого будут отрицательными с положительными степенями ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ), а в направлении настоящего и будущего времени будут положительными с отрицательными степенями ( $n = -1, -2, -3, \dots$ ).

В соответствии с разработанной ранее логико-математической моделью самоорганизации материи [32] зафиксируем самоорганизующийся цикл значениями степеней  $n = \pm 16$ , где при  $n = -16$  получим  $\Phi^{-16} \cdot 10^3 = 0,453\dots$  года, а с округлением до целого – 0 лет. При  $n = 16$  получим  $\Phi^{16} \cdot 10^3 = 2\,206\,999,531\dots$  года, а с округлением до целого – 2 207 000 лет, которые раскладываются на сумму из трех чисел трех «переплетающихся» между собой последовательностей Фибоначчи. Дальнейшее увеличение степени ( $n = \pm 17, \pm 18, \dots$ ) приводит к разрушению этого «плетения», что может быть расценено как переход от существующего порядка в самоорганизации человеческого разума к хаосу или на новый виток развития. Тогда в окончательном виде математическая модель культурологической периодизации будет следующей:

$$10^3 \cdot \Phi^n \text{ лет,} \quad (2.20)$$

где  $\Phi = 1,618\,033\,988$  и  $n = 16, \dots, 1, 0, -1, \dots, -16$ .

Для приведения в соответствие отрицательных степеней ( $n = -16, \dots, -1$ ) системе летоисчисления до н. э. (до Р. Х.) математическая модель культурологической периодизации преобразуется в следующий вид:

$$10^3 / \Phi^n = 10^3 \cdot \bar{\Phi}^n \text{ лет,} \quad (2.21)$$

где  $\bar{\Phi} = 0,61\,8033\,988\dots$  и  $n = -16, \dots, -1, 0, 1, \dots, 16$ .

На основе формулы (2.20) произведены расчеты исторических периодов, а результаты сведены в табл. 2.8 [16,23].

Таблица 2.8

Но- мер пе- ри- ода $n$	Расчетный период по формуле $\Phi^n \cdot 10^3$ лет	Округление расчетных периодов по формуле $\Phi^n \cdot 10^3$ лет до целого и представление их в числах Фибоначчи	Название периода и хронологическая привяз- ка
1	2	3	4
16	2 206 999,531	2 207 000 = =2 178 309 + + 28 657 + 34	3 568 882 г. до н. э.– 5 775 882 г. до н. э.
15	1 364 000,724	1 364 001 = =1 346 269 + + 17 711 +21	2 204 882 г. до н. э.– 3 568 882 г. до н. э.
14	842 998,8 083	842 999 = =832 040 + +10 946 + 13	1 361 883 г. до н. э.– 2 204 882 г. до н. э.
13	521 001,9 162	521 002 = =514 229 + +6 765 + 8	840 881 г. до н. э.– 1 361 883 г. до н. э.
12	321 996,8 926	321 967 = =317 811 + + 4 181 + 5	518 884 г. до н. э.– 840 881 г. до н. э.
11	199 005,0 240	199 005 = =196 418 + + 2 584 + 3	319 879 г. до н. э.– 518 884 г. до н. э.

1	2	3	4
10	122 991,8 688	122 992 = =121 393 + + 1 597 + 2	196 887 г. до н. э.– 319 879 г. до н. э.
9	76 013,15 530	76 013 = =75 025 + + 987 + 1	120 874 г. до н. э.– 196 887 г. до н. э.
8	46 978,71 359	46 979 = =46 368 + +610 + 1	73 895 г. до н. э.– 120 874 г. до н. э.
7	29 034,44 176	29 034 = =28 657 + +377 + 0	44 861 г. до н. э.– 73 895 г. до н. э.
6	17 944,27 186	17 944 = =17 711 + + 233 + 0	26 916 г. до н. э.– 44 861 г. до н. э.
5	11 090,16 992	11 090 = =10 946 + + 144 + 0	15 826 г. до н. э.– 26 916 г. до н. э.
4	6 854,101 954	6 854 = = 6 765 + 89 + 0	8 972 г. до н. э.– 15 826 г. до н. э.
3	4 236,067 978	4 236 = 4 181 + +55 + 0	Неолит (каменно- медный) 4 736 г. до н. э.–8 972 г. до н. э.
2	2 618,033 988	2 618 = 2 584 + 34 + 0	Медно-бронзовый 2118 г. до н. э.– 4736 г. до н. э.
1	1 618,033 988	1 618 = 1 597 + +21 + 0	Бронзово-железный 500 г. до н. э.–2118г. до н. э.
0	1 000,0	1 000 = 987 + + 13 + 0	Железный 500 г. до н. э.– 500 г. н. э.
-1	618,033 988	618 = 610 + 8 + +0	Железомеханический 500 г. н. э.– 1118 г. н. э.
-2	381,966 010	382 = 377 + 5 + +0	Чугунно – механический 1118 г. н. э.– 1500 г. н. э.
-3	236,067 978	236 = 233 + 3 + + 0	Металломеханический 1500 г. н. э.– 1736 г. н. э.
-4	145,898 033	146 = 144 + 2 + +0	Энергомеханический 1736 г. н. э.– 1882 г. н. э.
-5	90,169 943	90 = 89 + 1 + 0	Энергоэлектрический 1882 г. н. э.– 1972г. н. э.
-6	55,728 089	56 = 55 + 1 + 0	Информационно- электрический 1972 г. н. э.– 2028 г. н. э.



Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4
-7	34,441 853	34 = 34 + 0 + 0	Информационно-квантовый 2028 г. н.э.– 2062 г. н.э.
-8	21,286 236	21 = 21 + 0 + 0	2062 г. н.э.– 2084 г. н.э.
-9	13,155 617	13 = 13 + 0 + 0	2084 г. н.э.– 2097 г. н.э.
-10	8,130 618	8 = 8 + 0 + 0	2097 г. н.э.– 2105 г. н.э.
-11	5,024 978	5 = 5 + 0 + 0	2105 г. н.э.– 2110 г. н.э.
-12	3,105 619	3 = 3 + 0 + 0	2110 г. н.э.– 2113 г. н.э.
-13	1,919 378	2 = 2 + 0 + 0	2113 г. н.э.– 2115 г. н.э.
-14	1,186 241	1 = 1 + 0 + 0	2115 г. н.э.– 2116 г. н.э.
-15	0,733 137	1 = 1 + 0 + 0	2116 г. н.э.– 2117 г. н.э.
-16	0,453 103	0 = 0 + 0 + 0	< 2118 г. н.э.

#### 2.2.4.2. Проверка модели культурологической периодизации истории развития человечества с демографических позиций

Учет и прогнозирование численности населения в отдельных наиболее развитых государствах и в Европе начались только в конце XVII века. Так, итальянец Риччиоли (1661) определил численность населения Европы, а англичанин Г. Кинг (1696) кроме населения Европы оценил население Англии.

Многие из ученых придерживались той точки зрения, что динамика населения земного шара незначительна (Вольтер, Л. Бюффон) или идет на убыль (Монтескье).

Сторонниками моделей роста населения по закону арифметической прогрессии в качестве основного критерия был взят так называемый «критерий удвоения». Однако все попытки установить для каждой из стран или для населения Земли свой период удвоения населения не дали ощутимых результатов. Несмотря на то, что к прогнозу подключались выдающиеся ученые (Д. Граунт, В. Петти, Г. Кинг, Л. Эйлер и др.), результаты их прогнозов не соответствовали реальному приросту населения в 50 % уже за 10 – 20 лет исторического пути.

Английский священник Т. Мальтус (1789), выбрав малый период удвоения населения в 25 лет и опираясь на теоретическую модель русского математика Л. Эйлера и методику В. Петри, пришел к «ужасающему» выводу о возможном перенаселении нашей планеты, поскольку подобные темпы роста соответствуют геометрической прогрессии, а не арифметической, как считалось раньше.

Прогнозы Т. Мальтуса не подтвердились, но он оказался прав в единственном – динамика изменения народонаселения Земли соответствует геометрической прогрессии. Однако об этом немного позже. А сейчас порассуждаем о других методах прогнозирования народонаселения, которые вытеснили метод «удвоения численности».

Трудно согласиться с поддержкой немецкого демографа И. Ваппеуса (1859) ведущим советским ученым в области демографии по вопросам народонаселения Б. Ц. Урланисом (1974), который утверждал, что оперирование периодами удвоения могло быть вполне уместным для сравнительной характеристики роста населения в прошлом [87]. И действительно, если народонаселение не изменяется по закону удвоения в направлении будущего (по мнению И. Ваппеуса), то с какой стати оно будет соответствовать этому закону в направлении прошлого. Ведь если закон единый, то он одинаково работает для будущего и для прошлого.

«Набив шишек» с критерием удвоения населения, ученые приступили к использованию нового метода – экстраполяции стабилизировавшихся коэффициентов роста. Например, демограф Е. Уотсон (1810) произвел экстраполяцию роста населения в США до 1900 г. с точностью 30 %, которая намного выше, чем при использовании критерия удвоения численности.

Используя модифицированную методику экстраполяции, Д. И. Менделеев (1907) спрогнозировал рождение 10-миллиардного человека на Земле в 2100 г., а И. Зюссмильх впер-

вые определил предельное значение народонаселения в 14 млрд человек.

Существует множество других прогнозов роста народонаселения по закону геометрической прогрессии с неизменными и меняющимися коэффициентами роста при экстраполяции (Фиркса, Ф. Пенка, А. Фишера, Иста, Ниббса, Г. Тукера, Ф. Бонинга, Д. Кеннеди, Шимойо и др.), но ни один из них не оправдался и не оправдывается [87].

Особенно острой стала проблема поиска формулы универсального закона роста населения Земли, на решение которой потратил очень много сил и времени известный математик Эйлер.

Не менее известный ученый В. И. Вернадский подтверждал, что уже в XVIII в. натуралисты установили факт размножения по закону геометрической прогрессии [88]. И действительно, А. Кетле пишет: «... когда население может развиваться свободно и без препятствий, оно растет в геометрической прогрессии» [89].

В данном случае актуальна мысль Б. Ц. Урланиса, считающего, что если бы уравнение роста населения было найдено, то человек возвысился бы до вершин «всемогущего разума», о котором говорил Лаплас: «...все прошлое и будущее открылось бы его взору...» [87].

Однако множество математических моделей роста населения (В. Фарра, Г. Притчетта, Шимайо, Р. Лефельда, Р. Пирля и др.) в итоге оказались на уровне «жонглирования» числами, а так называемые «компонентные методы» [87] проявили себя не намного лучше асимптотических, логистических, параболических и гиперболических законов.

Не выдерживает критики гиперболический закон роста населения выдающегося астронома И. С. Шкловского

$$N = \frac{C}{t_0 - t} = \frac{244,6 \cdot 10^6}{2030 - t} [\text{чел.}], \quad (2.22)$$

где  $C$  – параметр роста с привязкой к 1972 г.;  $t_0 = 2030 \pm 5$  лет,  $t$  – календарные годы для прогнозирования [90].

Из формулы (2.22) видно, что при  $t \approx 2030$  г. она вообще не работает, а другие ее недостатки подробно раскрыты Б. Ц. Урланисом [87].

Завершение цикла культурологической периодизации человечества в 2118 г. (см. табл. 2.8) должно заставить о многом задуматься и в первую очередь – как сохранить присутствие человека на Земле и как решать проблему народонаселения, если закон его изменения до сих пор неизвестен. По этому поводу С. П. Капица пишет [72]: «Рядом демографов, проанализировавших временной ход населения мира, было обращено внимание на то, что наблюдаемый закон не укладывается ни в линейный, ни в экспоненциальный рост, но его прекрасно описывает в диапазоне тысяч лет рост по гиперболе...»

$$N = \frac{200 \cdot 10^9}{2025 - T} \gg.$$

А теперь проверим, насколько «прекрасно» приведенная в цитате формула, в которой  $N$  – число людей и  $T$  – год, отражает реальное состояние народонаселения на Земле.

В конце 1999 г. – начале 2000 г. было объявлено, что родился 6-миллиардный человек, тогда с помощью формулы получим  $N = 200 \cdot 10^9 / 25 = 8 \cdot 10^9$  человек, где погрешность к реальной численности составляет 25 % при норме до 3 % [72]. В 1965 г., при населении  $3,5 \cdot 10^9$  человек погрешность составляет 4,76 % относительно расчетного  $N = 200 \cdot 10^9 / 60 \approx 3,333 \cdot 10^9$  человек. Также становится очевидным, что при  $T \approx 2025$  г. эта формула вообще не работает.

Однако оказывается, что направление поиска закона роста народонаселения нам в основном известно из результатов предыдущих исследований, так как шкала культурологической перио-

дизации, поставленная в соответствие со скоростью роста населения и периодами  $\Phi^n \cdot 10^3$  лет, пропорциональна квадрату населения Земли для каждого отдельно взятого периода согласно закону  $2,618 \dots = \Phi^2$ . Следовательно, для перехода от роста населения по закону  $\Phi^2$  к росту населения по закону  $(\Phi^2)^{1/2} = 1,618 \dots = \Phi$  необходимо периоды, рассчитанные по формуле (2.20), разбить в среднегеометрическом отношении и построить уточненную шкалу хронологической периодизации с «экстремальными» годами в точках «резонанса» для каждого из них. Например, после Р. Х. между 500 г. и 1118 г. будет 1029 г., между 1118 г. и 1500 г. будет 1295 г., между 1500 г. и 1736 г. будет 1613 г., между 1736 г. и 1882 г. будет 1807 г., между 1882 г. и 1972 г. будет 1926 г., между 1972 г. и 2028 г. будет приблизительно 2000 г., между 2028 г. и 2062 г. будет 2045 г. и т. д.

Из перечисленных годов для привязки эталонных шкал исторической периодизации наибольший интерес представляет 2000 г., так как для него с точностью до  $\pm 3\%$  [72] известна численность населения  $0,6 \cdot 10^{10}$  человек, которая с допустимой погрешностью  $-2,9\%$  соответствует «золотому» сечению  $0,618 \dots \cdot 10^{10} = 10^{11} / \Phi = \bar{\Phi} \cdot 10^{10}$  человек. Тогда в 1972 г. численность населения должна была быть следующей:  $\bar{\Phi} \cdot 10^{10} / \Phi = \bar{\Phi}^2 \cdot 10^{10} = 0,381 \dots \cdot 10^{10} \approx 3,81$  млрд человек, что вполне реально, так как в 1965 (на 7 лет раньше) она составляла  $0,35 \cdot 10^{10} = 3,5$  млрд человек. Зная закон роста населения, нетрудно определить теоретическое значение численности населения для 1965 г., которое на  $1,96\%$  отклоняется от реального, равного  $3,57$  млрд человек, и вполне допустимо, поскольку  $1,96\% < 3\%$ .

В табл. 2.9 в качестве примера приведены расчетные значения народонаселения с 1118 г. по 2000 г. в рамках культурологической полупериодизации истории человечества, а в табл. 2.10 –

для 1965 г. и 2000 г. с целью сравнения погрешностей между действующей [72] и разработанной нами моделями.

Из табл. 2.10 видно, что если для нашей модели погрешность находится в допустимых пределах ( $< 3\%$ ), то по формуле из [72] она превышает допустимую норму, а в 2000 г. наша модель имеет точность в 8,6 раза выше, чем точность модели в работе [72].

В колонке «Число людей» (см. табл. 2.9) соблюдается закономерность роста народонаселения начиная с ранней древности ( $n = 16$  в табл. 2.8) и кончая 2028 годом ( $n = -6$  в табл. 2.8), где работает следующая формула:

$$\bar{\Phi}^m \cdot 10^{10} \text{ чел.}, \quad \bar{\Phi} = 0,618 \dots \text{ и } m = 46, 45, \dots, 0. \quad (2.23)$$

Расчеты показывают, что в начале наиболее древнего периода ( $n = 16$  и  $m = 46$ ) культурологической периодизации, который назовем «инкубационный», число людей равно двум, так как

$$\bar{\Phi}^{46} \cdot 10^{10} \approx 2 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{10} = 2 \text{ человека.} \quad (2.24)$$

Что это – случайное совпадение или научное подтверждение существования древнейших прообразов библейских героев Адама и Евы?

Следовательно, мы научились с высокой точностью определять, сколько людей жило в прошлом и живет сейчас, а теперь остановимся на прогнозировании народонаселения в будущем, т. е. до завершения цикла культурологической периодизации развития человечества в 2118 г.

В интервале между 2000 г. и 2028 г. происходит изменение динамики роста населения на обратную, так как в этом периоде имеет место точка перегиба и численность населения при  $m = 0$  приближается к  $\bar{\Phi}^0 \cdot 10^{10} = 10^{10} = 10$  млрд человек (прирост в  $0,381 \dots \cdot 10^{10} = \bar{\Phi}^2 \cdot 10^{10}$  человек), а в последующих полупериодах прирост населения будет происходить по формуле:

$$N_i = \left( \bar{\Phi}^0 + \sum_{i=1}^{P_i-2} \bar{\Phi}^{P_i} \right) \cdot 10^{10} \text{ чел.}, \quad (2.25)$$

где  $p_i = 3,4,5,\dots,20$ ;  $i = 1,2,3,\dots,18$ ,  $N_1$  соответствует 2042 г.,  $N_2$  – 2062 г.,  $N_3$  – 2073 г.,  $N_4$  – 2084 г.,  $N_5$  – 2090 г.,  $N_6$  – 2097 г.,  $N_7$  – 2101 г.,  $N_8$  – 2105 г.,  $N_9$  – 2107 г.,  $N_{10}$  – 2110 г.,  $N_{11}$  – 2111 г.,  $N_{12}$  – 2113 г.,  $N_{13}$  – 2114 г.,  $N_{14}$  – 2115 г.,  $N_{15}$  – 2116 г.,  $N_{16}$  и  $N_{17}$  – 2117 г., и  $N_{18}$  – 2118 г.

Таблица 2.9

Год	Число людей	Прирост числа людей к концу полупериода	Год	Число людей	Прирост числа людей к концу полупериода
1118	$\bar{\Phi}^{10} \cdot 10^{10} = 0,008... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^{12} \cdot 10^{10} = 0,003... \cdot 10^{10}$	1807	$\bar{\Phi}^5 \cdot 10^{10} = 0,09... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^7 \cdot 10^{10} = 0,034... \cdot 10^{10}$
1295	$\bar{\Phi}^9 \cdot 10^{10} = 0,013... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^{11} \cdot 10^{10} = 0,005... \cdot 10^{10}$	1882	$\bar{\Phi}^4 \cdot 10^{10} = 0,145... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^6 \cdot 10^{10} = 0,055... \cdot 10^{10}$
1500	$\bar{\Phi}^8 \cdot 10^{10} = 0,021... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^{10} \cdot 10^{10} = 0,008... \cdot 10^{10}$	1926	$\bar{\Phi}^3 \cdot 10^{10} = 0,236... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^5 \cdot 10^{10} = 0,09... \cdot 10^{10}$
1613	$\bar{\Phi}^7 \cdot 10^{10} = 0,034... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^9 \cdot 10^{10} = 0,013... \cdot 10^{10}$	1972	$\bar{\Phi}^2 \cdot 10^{10} = 0,381... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^4 \cdot 10^{10} = 0,145... \cdot 10^{10}$
1736	$\bar{\Phi}^6 \cdot 10^{10} = 0,055... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^8 \cdot 10^{10} = 0,021... \cdot 10^{10}$	2000	$\bar{\Phi}^1 \cdot 10^{10} = 0,618... \cdot 10^{10}$	$\bar{\Phi}^3 \cdot 10^{10} = 0,236... \cdot 10^{10}$

Таблица 2.10

Год	Число людей, млрд			Погрешность расчетных значений, %	
	реальное	расчетное		по формуле из [72]	по нашей методике
		по формуле из [72]	по нашей методике		
1965	$0,35 \cdot 10^{10} = 3,5$	$0,333 \cdot 10^{10} = 3,3$	$0,357 \cdot 10^{10} = 3,57$	4,76	1,96
2000	$0,6 \cdot 10^{10} = 6$	$0,8 \cdot 10^{10} = 8$	$0,618 \cdot 10^{10} = 6,18$	25	2,9

Предельным значением нижней границы для выражения (2.25) при  $p_i \rightarrow \infty$  является численность населения Земли в  $N_\infty = (1 + \bar{\Phi}) \cdot 10^{10} = \Phi \cdot 10^{10} = 1,618... \cdot 10^{10} = 16,18... \text{ млрд}$  человек, а не  $N_\infty = 14 \text{ млрд}$  человек, как это обосновывается С. П. Капицей [72], несмотря на то, что наш прогноз на 2007 г. полностью совпадает с его прогнозом в 7 млрд человек, так как  $\Phi^{1/4} \cdot \bar{\Phi} \cdot 10^{10} = 0,697 \cdot 10^{10} \approx 0,7 \cdot 10^{10} = 7 \text{ млрд}$ . В 2014 г. ожидается численность населения  $\Phi^{1/2} \cdot \bar{\Phi} \cdot 10^{10} = \bar{\Phi}^{1/2} \cdot 10^{10} \approx 7,86 \text{ млрд}$  человек, а в 2028 г. – 10 млрд человек.

Значение 12,66 млрд человек является нижней предельной границей максимальной численности населения Земли, а максимальное среднее значение равно 14,51 млрд человек, что очень близко к обоснованному академиком С. П. Капицей 14 млрд человек.

Таким образом, синергетический подход к решению демографической проблемы прогнозирования роста народонаселения и к разработке культурологической периодизации истории человечества позволил реализовать всеобщий и главный закон развития природы («золотое» сечение) в виде циклических «золотых» геометрических прогрессий.

### 2.2.5. Моделирование генетической линии в жизненном цикле организма человека

Опираясь на статистические данные В. М. Дильман в книге “Большие биологические часы. Введение в интегральную медицину” приводит интервал времени между 20 и 25 годами жизни человека, в котором завершается рост организма [91].

Рост организма состоит из роста тела и духовного (психологического) роста. Причем, после окончания наиболее активного телесного роста, примерно в 20 лет, духовный рост, совместно с менее активным телесным ростом, продолжает осуществляться еще примерно до 25 лет.

В этот период (от 20 до 25 лет) смертность от всех основных болезней достигает минимального значения, что позволило оправдать взятие рядом ученых этого интервала времени человеческой жизни за некоторый эталон (норму) наиболее вероятного здоровья, а отклонение от нормы увязать со старением организма.

В настоящее время научно доказана зависимость культурологической периодизации истории развития человечества и изменения численности населения Земли от “золотых” геометрических прогрессий. Следовательно, биологическое состояние человека на всем его жизненном цикле, по всей видимости, должно также описываться с помощью некой “золотой” геометрической прогрессии. В противном случае, теряется смысл вести речь о существовании единства мира и соблюдении всеобщего и главного закона развития природы.

Известно, что на любом историческом этапе развития человеческих цивилизаций примерно до 70-летнего возраста женщины умирают реже чем мужчины, а после 70 лет – показатели смертности между ними выравниваются [91].

Биологическое различие между женщиной и мужчиной заложены на генетическом уровне, внешне проявляются в анатомическом строении, в наличии функциональной асимметрии и особенностях психологии мышления.

Уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что девочки опережают в развитии мальчиков.

Если, в момент рождения, различие между девочками и мальчиками пренебрежимо мало, то, через некоторое время, под влиянием мужского гормона, “половой центр” гипоталамуса переходит из ритмичного режима функционирования в постоянный режим, а под влиянием женского гормона “половой центр” гипоталамуса сохраняет в женском организме ритмическую деятельность репродуктивного гомеостата почти до 50 лет [91].

А это значит, что у женщин должна быть своя динамическая характеристика (кривая) жизненного цикла, а у мужчин – тоже своя кривая жизни, которые подчиняются единому закону развития, но находятся по отношению друг к другу на определенном временном интервале, увеличивающемся по мере старения организмов.

Учитывая наличие некой “стартовой точки” для жизни мальчика и девочки (одновременность рождения), можно предположить о возможном исходе из этой точки двух биологических кривых, расходящихся по мере взросления между собой под определенным углом. Из среднестатистических данных видно, что этот угол расхождения постоянен. Следовательно, можно определить коэффициент временного несоответствия в их биологическом развитии, а затем приступить к построению кривых развития для женщин, мужчин и усредненного человеческого организма. Однако забегая наперед исследования, подчеркнем, что “стартовой точкой” в различии развития между мальчиком и девочкой на самом деле является интервал времени первых недель эмбрионального роста в утробе матери, а отсчет жизни человека целесообразнее вести с момента его зачатия.

### 2.2.5.1. Определение коэффициента временного несоответствия в биологическом развитии между мужчинами и женщинами

Итак, нам известно, что период завершения роста человеческого организма в 20 – 25 лет принято использовать в качестве идеальной нормы (эталона) на пути к возрастной патологии (старению). Кроме того, начиная от мембраны клетки и завершая ритмами мозга в центральной нервной системе (ЦНС), организму человека присущи свойства колебательных систем (вибраций) с резонансными частотами типа:

$$f_0 = (f_n * f_v)^{\frac{1}{2}} \text{ Гц}, \quad (2.26)$$

где  $f_n$  и  $f_v$ , соответственно, нижняя и верхняя частоты в полосе пропускания принимаемого (фильтруемого) или излучаемого информационного сигнала.

С учетом возможности перехода от частоты периодического процесса (колебания) к периоду времени  $T_0=1/f_0$  определим среднегеометрическое значение для нижней и верхней границ временного интервала завершения роста организма:

$$T_{P_0}=(T_{P_n}T_{P_v})^{1/2} = (20 * 25)^{\frac{1}{2}} = 22,36... = 10(\Phi + \bar{\Phi}) \text{ лет}, \quad (2.27)$$

где  $\Phi = 1,618...$  – “золотая” пропорция,  $\bar{\Phi} = 0,618... = 1/\Phi$  – обратное значение “золотой” пропорции,  $T_{P_n}$  и  $T_{P_v}$  – соответственно, нижняя и верхняя граница завершения роста.

Если  $T_{P_0}$  принять за математическое ожидание, а нижнюю и верхнюю границы завершения роста взять за среднеквадратическое отклонение, то временные интервалы относительно “резонансного” времени  $T_{P_0}$  могут быть выражены следующим образом:

а) для нижней границы

$$\Delta t_n = T_{P_0} - T_{P_n} = 22,36... - 20 = 2,36... = 10 \times \bar{\Phi}^3 \text{ лет}; \quad (2.28)$$

б) для верхней границы

$$\begin{aligned} \Delta t_v &= T_{P_v} - T_{P_0} = 25 - 22,36... = \\ &= 2,639... = 10\bar{\Phi}^3 \left( \bar{\Phi} + \frac{1}{2} \right) \text{ лет}. \end{aligned} \quad (2.29)$$

Значения “резонансного” времени  $T_{P_0}$  относятся к интегральной (объединяющей) характеристике организма человека. С учетом более медленного развития мальчиков в сравнении с девочками и необходимости сохранения резонансных свойств на всем протяжении усредненного жизненного цикла, определим среднегеометрические значения “резонансного” времени завершения роста организма:

а) для женщин

$$T_{P_0(ж)} = (T_{P_n} * T_{P_0})^{1/2} = (20 * 22,36...)^{\frac{1}{2}} = 21,14... \text{ лет}; \quad (2.30)$$

б) для мужчин

$$T_{P_0(м)} = (T_{P_0} * T_{P_v})^{1/2} = (22,36... * 25)^{\frac{1}{2}} = 23,64... \text{ лет}. \quad (2.31)$$

На рис. 2.6 приведены расчетные среднегеометрические и граничные значения для интервала времени (20-25 лет) завершения роста организма человека (мужчины и женщины).

Отношения всех этих значений или интервалов времени, образуемых ими между собой, определяются следующими выражениями:

$$k_i = \left( \frac{\Phi + \bar{\Phi}}{2} \right)^{\frac{i}{2}}; \quad (2.32)$$

$$k_i = \left( \Phi - \frac{1}{2} \right)^{\frac{i}{2}}; \quad (2.33)$$

$$k_i = \left( \bar{\Phi} + \frac{1}{2} \right)^{\frac{i}{2}}; \quad (2.34)$$

где  $i=1,2,3,4$ .

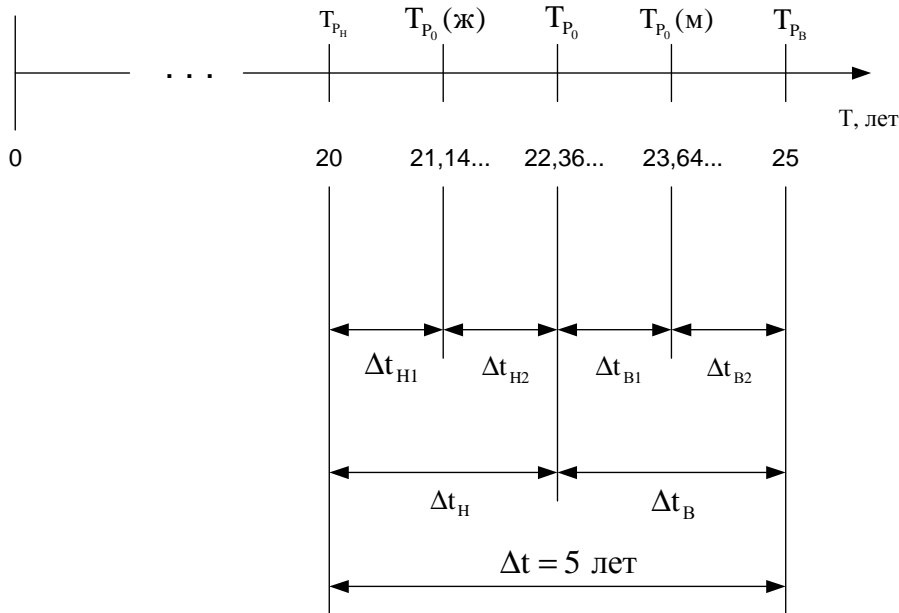


Рис. 2.6

Такое многообразие простейших математических моделей (2.32),..., (2.34) для природных коэффициентов  $k_1=1,057\dots$ ,  $k_2=1,118\dots$ ,  $k_3=1,182\dots$  и  $k_4=1,25$  явление не случайное, а коэффициент  $k_2=Tr_0(м)/Tr_0(ж)$  особый, так как он и определяет степень временного несоответствия в биологическом развитии между человеческими организмами мужского и женского полов.

Полученные результаты исследования представляют научный

интерес, однако целочисленная увязка с эталоном наиболее вероятного состояния здоровья человека в период с 20 до 25 лет вызывает определенное сомнение. По всей видимости результаты статистического анализа были очень близки к целым числам 20 и 25, что и побудило ученых к закруглению полученных значений к ним. Следовательно, надо искать в кривой жизни человека взаимосвязь с “золотой” геометрической прогрессией, которая уже проявилась как всеобщий и главный закон развития природы на примерах культурологической периодизации истории развития человечества и роста народонаселения на планете Земля [68].

Причем, если подобная взаимосвязь существует, то погрешность целочисленного значения должна быть незначительной и тяготение должно быть больше к мужскому началу чем к женскому, так как женщина изначально тяготеет в своем развитии к материальному фактору жизни, будучи хранителем семейного очага и базой для продолжения рода человеческого. У мужчин перекос должен быть больше к духовному фактору, что собственно и подтверждается его первоначальным замедлением в развитии и последующим интеллектуальным ростом.

Пусть не будет обидно представительницам прекрасной половины человеческого рода, но, справедливости ради, давайте сравним число женщин и число мужчин добившихся мировых высот в философской мысли, сделавших величайшие научные открытия в науке и технике, написавших художественные произведения искусств и т. д. Перевес в пользу мужчин оказывается преобладающим и трудно оспоримым. Значит, именно кривая мужского жизненного цикла должна иметь в идеале непосредственную взаимосвязь с “золотой” геометрической прогрессией вида  $\bar{\Phi}^{n/2}$  и коэффициентом масштабирования в десятичном исчислении  $10^m$ , который используется с целью сохранения соответствия с законом развития природы [68].

Отсюда становится очевидной однозначность выбора коэффи-

циентов масштабирования для времени в годах применительно к “золотой” геометрической прогрессии  $\bar{\Phi}^{n/2}$ , так как они совместно должны отображать период жизни человека примерно от 0,1 года и до 100 лет и более, т. е. для мужчин кривая жизни в закругленном виде может быть описана следующей моделью:

$$\bar{\Phi}^{n/2} * 10^2, \quad (2.35)$$

где значения степени “n” будут уточнены в процессе дальнейшего исследования.

### 2.2.5.2. Динамический закон жизни человека

Если в формуле (2.35) принять, что  $n=2$ , то она преобразуется в  $\bar{\Phi} * 10^2 \approx 61,18$  лет, которые являются переломными в его жизненном цикле. Ведь не случайно в СССР, а сейчас во многих странах СНГ, мужчина уходил и уходит на пенсию в 60 лет, которые очень близки к этому роковому числу, так как после ухода на заслуженный отдых у него примерно через 2 года резко увеличивалась вероятность в неполучении пенсии по причине ухода в “потусторонний мир”.

Да и женщина не оказывается в лучшем положении перед мужчиной, не смотря на превосходство в своей жизнестойкости (до 70 лет) в сравнении с ним.

Прошу обратить внимание на то, что женщина уходит на пенсию в 55 лет, т. е. ровно на  $(\bar{\Phi} + \bar{\Phi})^2 = 5$  лет раньше чем мужчина. Но ведь и эталонный период в завершении роста организма тоже равен 5 годам, так как  $Tr_v - Tr_n = 25 - 20 = 5$  лет (рис. 2.6).

Что это, очередная случайность? Давайте не будем категоричными в умозаключениях, а прибегнем к помощи так зачастую нелюбимой гуманитариями математике, но с соблюдением логики в рассуждениях.

Определенный нами ранее коэффициент временного несоответствия биологического развития между мужчиной и женщиной  $k_2=1,118...$  позволяет определить соответствующий мужскому возрасту в 61,18... лет женский возраст:

$$\bar{\Phi} * 10^2 / (\bar{\Phi} + 1/2) = 61,18... / 1,118... = 55,28... \approx 55 \text{ лет}, \quad (2.36)$$

который не случайно был взят за женский пенсионный возраст.

Зная общую математическую модель биологического развития мужчины (2.35) и коэффициенты  $k_i$ , при  $i=1,2,3,4$ , для вычисления взаимопереходов (взаимозависимостей) между кривыми развития женщины ( $Tr_0(ж)$ ), мужчины ( $Tr_0(м)$ ), нижней и верхней границ отклонения в развитии ( $Tr_n$  и  $Tr_v$ ) среднеквадратического значения для организма человека ( $Tr_0$ ), произведем расчеты в реалистическом интервале времени, примерно от 0,05 года и до 217,6 лет (табл. 2.11).

Сказочные герои способны жить очень долго, а иногда даже вечно, например, Кощей Бессмертный. Однако и на Кощея нашлась управа. Библейские герои жили около 1000 лет, например, Мафусаил прожил 969 лет, Адам – 930 лет, а Ной – 950 лет.

А как же дело обстоит в реальной действительности?

Академик А. А. Богомолец считал вершиной долголетия 150 лет [87].

Знаменитый французский исследователь подводного мира Ж. И. Кусто отодвинул предельную границу жизни еще на 10 лет, принимая человеческое тело за химическую фабрику с максимально возможным ресурсом эксплуатации в 160 лет [92]. А вот академик Ю. Лопухин отодвигает эту границу в обратную сторону, заявляя о “запасе прочности” человеческого организма даже в идеальных условиях на 125 лет [93].

А теперь сравним перечисленные выше предполагаемые возрастные пределы с приведенными в табл. 4 числами. Оказывается, возраст мужчины в 161,8 лет, при  $n=-2$ , вполне удовлетворяет предсказаниям ученых. Однако не будем торопиться с



окончательными выводами, а обратимся к статистическим данным.

Самому старому москвичу в момент переписи населения в 1970 году было 117 лет [94], что еще раз подтвердило ошибочность математической модели известного английского математика Б. Гомперца, в которой максимум равнялся 100 – 110 годам [95].

Считается, что Муслим Ширалиев (СССР) и Сара Равель (Венгрия) прожили по 164 года, а муж Сары венгр Джон Равель умер на 172 году жизни [96].

Обратимся еще раз к табл. 2.11 и увидим, что максимальная граница продолжительности жизни для мужчин при  $n=-2$  соответствует 171,08 года, т. е. почти совпадает с продолжительностью жизни Джона Равеля.

Как видите очень уж много “случайных” совпадений реальных фактов с теоретически вычисленными средними значениями продолжительности жизни человека.

Таблица 2.11

n	Средняя максимальная продолжительность жизни в годах для:				
	минимальной (нижней) границы	женщин	организма человека	мужчин	максимальной (верхней) границы
1	2	3	4	5	6
-3	174,01...	184,0...	194,55...	205,8...	217,60...
-2	136,84...	144,7...	153,00...	161,8...	171,08...
-1	107,53...	113,7...	120,22...	127,2...	134,49...
0	84,54...	89,4...	94,52...	100,0...	105,73...
1	66,48...	70,3...	74,33...	78,6...	83,10...

Продолжение таблицы 2.11

1	2	3	4	5	6
2	52,20...	55,2...	58,36...	61,8...	65,34...
3	41,04...	43,4...	45,88...	48,58...	51,36...
4	32,24...	34,1...	36,05...	38,19...	40,38...
5	25,34...	26,8...	28,33...	30,02...	31,74...
6	19,95...	21,1...	22,31...	23,60...	24,95...
7	15,60...	16,5...	17,44...	18,55...	19,61...
8	12,29...	13,0...	13,74...	14,58...	15,41...
9	9,64...	10,2...	10,78...	11,46...	12,11...
10	7,56...	8,0...	8,45...	9,01...	9,52...
11	5,95...	6,3...	6,66...	7,08...	7,48...
12	4,63...	4,9...	5,18...	5,57...	5,88...
13	3,68...	3,9...	4,12...	4,38...	4,63...
14	2,83...	3,0...	3,17...	3,44...	3,63...
15	2,26...	2,4...	2,53...	2,70...	2,85...
16	1,70...	1,8...	1,90...	2,12...	2,24...
17	1,32...	1,4...	1,48...	1,67...	1,76...
18	1,04...	1,1...	1,16...	1,31...	1,38...
19	0,85...	0,9...	0,95...	1,03...	1,08...
20	0,66...	0,7...	0,74...	0,81...	0,85...
21	0,51...	0,55...	0,58...	0,63...	0,66...
22	0,41...	0,44...	0,46...	0,50...	0,52...
23	0,32...	0,34...	0,36...	0,39...	0,41...
24	0,25...	0,27...	0,28...	0,31...	0,32...
25	0,19...	0,21...	0,22...	0,24...	0,25...
26	0,15...	0,16...	0,17...	0,19...	0,20...
27	0,12...	0,13...	0,14...	0,15...	0,16...
28	0,08...	0,09...	0,10...	0,11...	0,12...
29	0,07...	0,08...	0,085...	0,09...	0,10...
30	0,05...	0,06...	0,065...	0,07...	0,08...

Однако внимательный читатель вполне справедливо может возразить против полученных результатов исследования. Ведь для женщин, при  $n=-2$ , максимальное значение продолжительности жизни равно 144,7 года, а верхняя граница соответствует среднестатистическому значению для организма человека в 153 года. В то же время Сара Равель прожила 164 года.

Чтобы внести ясность в решение создавшейся проблемы, давайте вспомним о факте выравнивания уровня смертности между мужчинами и женщинами после 70-летнего возраста [91]. По всей видимости, в более пожилом возрасте разница между женским и мужским гормональными эффектами существенно уменьшается и женщина способна приблизиться к закону старения для мужчин, а мужчина – к закону старения для женщины. Следовательно, кривая старения Сары Равель оказалась приближенной к кривой старения ее мужа Джона, а долголетию в своей жизни они должны были быть обязаны гармоничному соответствию друг другу, как двум биологическим системам, настроенным в унисон, т. е. с положительными взаимно подпитывающими резонансными свойствами.

После того, как мы отнеслись с полным доверием к статистическим данным, давайте все же будем более объективными. Ведь не случайно многие из ученых ставят под сомнение возможность прожить человеком более 120 лет из-за болезней, возникающих по онтогенетической модели [91].

Знаменитый медицинский обозреватель Л. Гэлтон в своих статьях неоднократно подчеркивал о необходимости относиться скептически к сведениям о долголетию, так как многие из них не подкреплены документально и базируются на слухах. Примерно такого же мнения придерживался президент Американского общества по борьбе с раком Б. Л. Моралес [95].

Тем более, мы сами можем убедиться в отрицательных последствиях действия принципа “испорченного телефона”.

Ссылаясь на книгу В. В. Фролькиса “Старение и биологиче-

ские возможности организма” (1975 г.) [96], мной выше приведена продолжительность жизни Муслима Ширалиева в 164 года. А теперь давайте сравним этот персонаж с другим, о котором Б. Ц. Урланис в 1976 году пишет следующее: “...Ширали Мислимов, айзербайджанский колхозник села Лерике, которому 19 мая 1972 года исполнилось 167 лет...” [94].

Кому верить? Лично я в смятении. Ведь действительно непонятно о ком речь ведут эти два ученых, т. е. о двух персонажах долголетия или об одном и том же?

Хочется заранее извиниться перед авторами этих книг и родственниками Муслима Ширалиева или (и) Ширали Мислимова, если допускаю ошибку в идентификации этой личности, так как считаю, что это один и тот же человек, о котором американцы Дж. Курцман и Ф. Гордон пишут следующее: “Уроженец Кавказа по имени Ширали Муслимов, в год своей смерти в 1973 году насчитывал 168 лет от роду. Он оставил после себя пять живых поколений, включая четырехлетнего прапраправнука и 120-летнюю вдову, с которой прожил 102 года” [95].

И действительно, все три автора ведут речь примерно об одном и том же времени жизни долгожителей, а отличия в именах и фамилиях следующие:

- а) Ширали [94,95] и Ширалиев [96];
- б) Мислимов [94], Муслимов [95] и Муслим [96].

Однако, если это одно и то же лицо, тогда непонятно какова максимальная продолжительность его жизни: 164 или 168 лет?

Хочется отметить, что максимальная граница продолжительности жизни в 171,08 года в завершающих веках для цикла культурологической периодизации человечества [68] может оказаться неокончательной, так как следующая граница, при  $n=-3$  (табл. 2.8) определяется значением в 217,6 года, которое не противоречит научным доказательствам немецкого ученого Гуффеланда.

Автор известной “Макробиотики”, ученый Гуффеланд, утвер-

ждает, что продолжительность жизни человека должна достигать 200 лет [96].

Как видите, приведенные статистические данные и мнения выдающихся ученых не противоречат расчетным значениям в табл. 2.11, что подтверждает адекватность полученной нами теоретической модели реальной закономерности изменения жизненной линии человека. Тем более становится понятным почему наиболее часто встречается 38-летний возраст отцов при рождении гениальных личностей [94]. Посмотрите на числовые значения в табл. 2.11 для мужчин, при  $n=4$ , и увидите – этот возраст действительно равен 38,19 годам, что подтверждает его особую важность в жизненном цикле мужчины.

### 2.2.5.3. Изменение продолжительности жизни человека в соответствии с числами Фибоначчи и Люка

Из биологии, медицины и других областей науки и искусства хорошо известно о проявлениях чисел из последовательностей Фибоначчи и Люка. Они формируются по единому рекуррентному правилу, когда сумма двух предыдущих чисел равна последующему числу ( $U_{n-2} + U_{n-1} = U_n$ ) с изначальными (стартовыми) двумя числами "1" и "1" для последовательности Фибоначчи, а для последовательности Люка – с числами "1" и "3". Характерно, что для обеих последовательностей справедливо следующее "золотое" свойство:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_n}{U_{n-1}} = 1,618... = \Phi. \quad (2.37)$$

В книге Н. А. Васютинского "Золотая пропорция" (1990 г.) приводятся логические рассуждения о взаимосвязи изменяющегося возраста мужчин с последовательностью Фибоначчи (1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144) с пределом жизни в 144 года, а возраста женщин – с последовательностью Люка (1,3,4,7,11,18,29,47,76,123) с пределом жизни в 123 года [97].

Несмотря на то, что Н. А. Васютинский оказался очень близко к получению истинной модели изменения продолжительности жизни человека, интуиция и логика его все же подвела.

Во-первых, искусственное введение семи основных периодов в жизни мужчины и женщин привело к исключению нескольких чисел из последовательностей Фибоначчи (2, 3 и 5) и Люка (3 и 4), что нарушает закон ритмичной динамики в развитии человека. В данном случае Н. А. Васютинский стал "жертвой" идеи Гиппократа, который делил человеческую жизнь на 7 периодов по 7 лет в каждом, за исключением последнего периода (старости).

Будучи сторонником модели Н. А. Васютинского и желая развить ее глубже, доктор сельскохозяйственных наук Э. К. Бороздин приводит периодизацию жизни для женщин с указанием границы в 53 года при переходе на заключительный (седьмой) период, где число "53" никакого отношения к последовательности Люка не имеет, а такие числа как "47", "76" и "123" упущены из рассмотрения вообще. В свою очередь, в модели жизни для мужчин он также без обоснований упускает числа "89" и "144", ограничившись 55 годами на стыке между шестым и седьмым периодами жизни [98]. Во-вторых, как будет доказано ниже, Н. А. Васютинский ошибается в закреплении последовательности Фибоначчи за мужчинами и последовательности Люка за женщинами, так как в действительности все наоборот.

Однако только в 1998г. А. В. Исаев отчасти улучшает модель Н. А. Васютинского, используя все числа последовательности Фибоначчи в процессе деления жизни человека на 11 этапов с предельно возможным возрастом в 144 года. Одновременно с улучшением модели, он ее ухудшает из-за отказа отразить различия между кривыми жизни мужчин и женщин, а также переноса закономерности чисел Фибоначчи на усредненный организм человека. Введение так называемой "тильда-функции" еще больше искажает введенную им же природную закономерность,

хотя, с другой стороны, оправдывает стремление автора учесть влияние объективных факторов старения из-за болезней на продолжительность жизни человека с пределом в 137 лет [99].

Бесспорно, что математические модели Н. А. Васютинского и А. В. Исаева представляют определенный интерес для науки. Но при чем тут наша модель? Какую связь она имеет с последовательностями Фибоначчи и Люка?

Ответ на поставленные вопросы мы найдем в той же табл. 2.11 после округления до целого значения чисел в колонках для женщин и мужчин.

Так, в колонке для женщин (табл. 2.11), при четных степенях  $n=20,18,\dots,2$  и 0 в формуле [90], образуется следующая усеченная последовательность Фибоначчи:

$$1,1,2,3,5,8,13,21,34,55 \text{ и } 89. \quad (2.38)$$

Лишь только при  $n=-2$  происходит незначительное отклонение от последовательности Фибоначчи, так как округление до целого 144,7... равнозначно числу 145, а ближайшее число Фибоначчи – 144. Это значит, что несмотря на высокую устойчивость женской линии жизни, после 89,4 года допускается некоторое отклонение в сторону мужского закона жизни.

В колонке для мужчин (табл. 2.11) подобной устойчивости, как у женщин, не наблюдается, а динамика жизни находится в противофазе женской динамике, так как применительно к мужчинам в формуле (2.35) более системно выглядит нечетная степень. Так, при  $n=21,19,17$  и 15, то есть от 0,63 до 2,7 лет, у мальчиков со сдвигом на одну степень (в противофазе) в сравнении с девочками идет развитие по закону чисел Фибоначчи (1,1,2 и 3). От 2,7 лет и примерно до 18,55 лет, при  $n=15,13,11,9$  и 7, мальчики развиваются по закону чисел Люка (3,4,7,11 и 18). Лишь только при  $n=7$  в его жизненную линию “вплетается” женская линия жизни с тем же законом Фибоначчи (1,2 и 3), по которому они жили до 2,7 лет. Другими словами, при  $n=7, 5, 3$  и 1, к мужской последовательности чисел типа Люка (18, 29, 47 и 76) при-

бавляется, соответственно, женская последовательность чисел типа Фибоначчи (1, 1, 2 и 3), в результате чего, образуется следующая интегральная последовательность: 19, 30, 49 и 79 лет (табл. 2.11).

Однако примерно в 78,6 лет мужчина теряет зависимость от женского закона жизни и переходит на свой, сугубо мужской закон старения, который в этом угасающем возрасте для жизни оказывается более устойчивым от закона старения для женщин. Все это может происходить в период времени от 78,6 и до 205,8 лет (при  $n=1, -1$  и  $-3$ ), где закон формирования чисел 79, 127 и 206 определяется суммой чисел из взаимно сдвинутых чисто мужских последовательностей типа Люка, так как  $79=76+3$ ,  $127=123+4$  и  $206=199+7$ .

Таким образом, изменение продолжительности жизни человека по законам чисел из последовательностей Фибоначчи и Люка доказана, а специалистам предстоит более внимательно приглядеться к математической модели (2.35) и табл. 2.11 с целью их использования в своей научно-практической деятельности.

#### **2.2.5.4. Закон вырождения человеческого рода из-за спаривания сибсов**

Исследуя спаривание потомков одних и тех же родителей (спаривание сибсов), известный английский ученый С. Карлин проанализировал изменения частот спаривания типов от поколения к поколению с помощью цепей Маркова для 6-ти возможных вариантов (состояний):  $AA \times A$ ,  $AA \times Aa$ ,  $AA \times aa$ ,  $Aa \times Aa$ ,  $Aa \times aa$  и  $aa \times aa$ , где сочетания аллель  $A$  и  $a$  образуют генотип  $Aa$  (гетерозиготный), а также генотипы  $AA$  и  $aa$  (гомозиготные).

После преобразования и упрощения матрицы переходов в цепи Маркова для этих 6-ти состояний получается новая матрица, собственными значениями которой являются корни следующего уравнения [100]:

$$\left(\frac{1}{2} - \lambda\right)\left(\lambda^2 - \frac{\lambda}{4} - \frac{1}{8}\right) + \frac{\lambda}{8} = 0. \quad (2.39)$$

Если первый корень  $\lambda_1 = \frac{1}{4}$  уравнения (2.39) не имеет связи с «золотой» пропорцией, то  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$  имеют с ней непосредственную связь, так как

$$\lambda_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{4} = -0,309\dots = -\frac{\bar{\Phi}}{2}, \quad (2.40)$$

$$\lambda_3 = \frac{1 + \sqrt{5}}{4} = 0,809\dots = \frac{\Phi}{2}. \quad (2.41)$$

Следовательно, исходя из формулы (2.41) скорость приближения к гомозиготному состоянию равна  $\lambda_3 = \frac{\Phi}{2}$ , то есть с каждым поколением частота вариантов спаривания различных генотипов уменьшается в  $k_\Gamma$  раз, где

$$k_\Gamma = \frac{1}{\lambda_3} = \frac{2}{\Phi} = 1,236\dots = 2\bar{\Phi}. \quad (2.42)$$

Таким образом, из выражения (2.42) видно, что в исследуемом законе развития имеет место строгая взаимосвязь между «золотой» пропорцией и моделью процесса вырождения человеческого рода из-за спаривания потомков одних и тех же родителей.

*Развитие современной математики затрудняется не тем, что трудно освоиться с новыми идеями, а тем, что трудно отказаться от старых.*

У.У. Сойер

### **3. РАЗВИТИЕ УНИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ «ЗОЛОТОЙ» МАТЕМАТИК НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛОГИЙ**

Используя метод аналогии в настоящее время удалось заложить основы унификации элементарной математики и создать так называемую «прикладную «золотую» математику» [10,13,15,101,...,105], которые требуют дальнейшего совершенствования и развития. С этой целью предлагаются остановиться на роли «золотой» математики в создании междисциплинарной науки и развитии культуры исходя из анализа ряда докладов ведущих ученых, которые обсуждались на Международной конференции (МК) в г. Винница (Украина), а затем на двух примерах применения метода аналогии в конкретной исследовательской деятельности: при уточнении алгебраического подхода к образованию «золотой» геометрической прогрессии; для матричной формы представления последовательностей Фибоначчи-Люка и «золотой» ГП.

#### **3.1. 0 роли «золотой» математики в создании междисциплинарной науки и развитии культуры**

С 22 по 25 октября 2003 г. на базе Винницкого государственного аграрного университета (ВГАУ) состоялась Международная конференция «Проблемы Гармонии, Симметрии и Золотого Сечения в Природе, Науке и Искусстве». Под председательством

ректора ВГАУ, профессора Л. А. Середа и благодаря научной координации профессором А.П. Стаховым, участниками конференции преследовалась основная цель – объединение усилий славянских «золотосеченцев» (фибоначчистов) в развитии современной математики на основе исследования новых свойств «золотого» сечения и чисел Фибоначчи с учетом их повсеместного проявления в природе, науке и искусстве. Своими новыми достижениями в этой научно-практической области поделились около 40 ученых из Москвы, Санкт-Петербурга, Киева, Минска, Саратова и других населенных пунктов Украины, России и Беларуси. В качестве главной интегрирующей науки 21-го века предложено считать «Науку Гармонии Систем» с доминантой в ней принципов и свойств «золотого» сечения (пропорции), фундаментальность которого подтверждается огромным числом открытий и достижений в математике, физике, химии, астрономии, кристаллографии, геологии, ботанике, биологии, медицине, искусстве, экономике, культурологии, демографии, генетике, стандартизации, электросвязи, кибернетике и других областях науки и техники.

Несмотря на разнородность докладов (физика, ботаника, электросвязь и т.д.), была сделана попытка их объединения на основе использования единого математического аппарата в виде так называемых «обобщенных золотых сечений» (ОЗС), т. е. р-«золотых» сечений, теоретические свойства которых использованы А. П. Стаховым при построении аналого-цифровых преобразователей, но только в рамках одного из них – 1-го «золотого» сечения ( $p_1=1,618...=\Phi$ ) [106]. Доказательства проявления других р-«золотых» сечений в природных и социологических процессах (системах) учеными Э.М. Сороко и П.Ф. Шапоренко [49,107], по моему мнению, можно считать некорректными [10,16,18]. В свою очередь доклад М.С. Радюка о проявлении 2-го «золотого» сечения ( $p_2=1,4655...$ ) в природе оказался с научных позиций малоубедительным. Так, например, он пишет:

«Обращает на себя внимание близость отношения  $1/0,318...=1,4653...=3,147...$  к значению  $\pi$  (3,1415...)... Так или иначе, но близость этих величин наводит на мысль искать золотое сечение 1,465... в структуре объектов, форма и движение которых являются функциями радиуса» [108].

Из приведенной выше цитаты можно судить о некоторой абсурдности мысли М.С. Радюка, однако справедливости ради следует отметить важность умозаключения о целесообразности поиска функциональных зависимостей между радиусами объектов, их формой и движением. А это значит, что если взять корень кубический из «динамического» числа

$$\pi_0=3,1446055...=4\Phi^{-1/2}, \quad (3.1)$$

то получим

$$\pi_0^{1/3}=1,4650..., \quad (3.2)$$

которое имеет непосредственную взаимосвязь с 1-«золотым» сечением и намного ближе к 2-му «золотому» сечению 1,4655... чем действующее «статическое» число  $\pi=3,14159...$ , т.к.  $\pi^{1/3}=1,4645...$  [10].

В статье [109] П. Кеслера (США) приводятся результаты анализа предпочтительных форматов в изобразительном искусстве и показывается наличие некоторой их взаимосвязи с обобщенными р-«золотыми» сечениями. Однако если вместо этих сечений в качестве математических моделей форматов использовать, например, в живописи, соответствующие члены «золотой» ГП

$$\Phi^{n/32}, n = 0,7,8,10,12,13,15,16,17,19,21,22,24, \\ 25,27,29,30,31, \quad (3.3)$$

то в среднем получим почти в 2 раза меньшую погрешность приближения к пикам предпочтения форматов (1363 работы 13-ти художников). Но ведь для 5-ти из 18-ти форматов из-за низкой плотности чисел ни одно из р-«золотых» сечений не дает соответствия. В тоже время формула (3.3), при  $n=22,24,27,29$  и 30, позволяет аппроксимировать соответствующие форматы в

живописи с точностью до 0,5 %, которая в 2 раза выше точности аппроксимации  $p$ -«золотыми» сечениями. А это значит, что «золотую» ГП (3.3), при  $n=0, \dots, 32$ , можно использовать с целью расширения новой системы предпочтительных чисел в опережающей стандартизации, а при  $n=\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$  - для сверхновой системы предпочтительных чисел [33,110,111].

Если учесть общую тенденцию обсуждений на МК в рамках  $p$ -«золотых» пропорций (обобщенных «золотых» сечений), то своего рода «громом среди ясного неба» был доклад научного сотрудника А.О. Майбороды, в котором он заявил [112]: «... - обнаружено уравнение обобщенной «золотой» пропорции нового типа, которое выведено совсем недавно...». Как оказалось, автор полученного уравнения – А.А. Татаренко, который свой результат открытия доложил в 2002 г. III-му Всероссийскому Философскому Конгрессу и назвал это уравнение «формулой Татаренко-Щеглова». Новые обобщенные «золотые пропорции» получаются в процессе решения квадратного уравнения  $x^2 - ux - 1 = 0$ , при  $u=\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ . Так, например, при  $u=1$ , корни  $x_1=1,618\dots=\Phi$  и  $x_2=-0,618\dots=\Phi-1$ , а при  $u=2$ , корни  $x_1=2,414\dots$  и  $x_2=-0,414\dots$  и т.д. [112].

По поводу открытия «формулы Татаренко-Щеглова» хочется отметить, что она давно известна и относится к классу так называемых «металлических» пропорций, систематизация и исследование математических свойств которых проведены в ряде научных работ [10,15,102], а сами «металлические» пропорции использованы для расширения границ прикладной «золотой» математики до так называемой «прикладной «металлической» математики» (нового логико-математического аппарата) [102]. В рамках прикладной «металлической» (или «золотой») математики «формула Татаренко-Щеглова» является частным случаем «металлических» пропорций, а точнее «металлическими» пропорциями 4-го рода 1-го порядка [10,102]. Однако все это не снижает значимости полученных научных результатов

А.А. Татаренком и А.О. Майбородой, а наоборот, говорит о правильности выбранного ими пути научной деятельности, так как они намного раньше других ученых познали возможность моделирования природных процессов с помощью одного из классов «металлических» пропорций в независимо от полученных ранее результатов мною. Кроме этого оказалось, что еще один из классов «металлических» пропорций проявился в процессе исследования физической сущности явления декалогарифмической периодичности в природных системах физиком В.В. Петрущенко [113].

Профессор А.П. Стахов в докладе «Сакральная Геометрия и Математика Гармонии» [114] обратил внимание на разработанные совместно с И.С. Ткаченко «гиперболические функции Фибоначчи и Люка». Опираясь на мнение ученого В.И. Коробко по случаю этого открытия и его аналогии с функциями О.Я. Боднара [28], имея сомнение в натуральности числа Непера, а также располагая доказательством известного математика Ф. Клейна о необходимости использовать в знаменателе число 2,0 и обнаружив взаимосвязь всех кривых второго порядка со средними двух положительных чисел (среднеарифметическим, среднеразностным и среднегеометрическим) с последующим их выражением через квадратные уравнения, мне удалось получить так называемые «фибоначчи-люковые гиперболические функции» (ФЛГФ). Эти функции отличаются от «гиперболических функций Фибоначчи и Люка» знаменателем, так как в первом случае он равен числу 2, а во втором случае – числу  $5^{1/2}$ .

Время покажет, какой из новых видов гиперболических функций окажется на практике более предпочтительным, а может быть и оба этих вида будут применяться, однако по моему мнению, используемый А.П. Стаховым и И.С. Ткаченко искусственный прием по обеспечению параметризации «фибоначчиевого гиперболического косинуса» за счет увеличения степеней на число «1,0» в сравнении со степенями в «фибоначчиевом гипер-

болическом синусе» не позволяет сохранить взаимосвязь со средними двух положительных чисел, имеющих возможность выражения через квадратные уравнения и треугольник Пифагора. А это значит, что может быть нарушена адекватность описания физических и химических процессов в природных системах с помощью «гиперболических функций Фибоначчи и Люка» из-за расхождения на «единичное» значение некоего «кванта времени» между фибоначчиевыми гиперболическими синусами и косинусами в динамике развития этих систем.

Однако, как удалось выяснить из материалов А.П. Стахова, полученные ФЛГФ являются аналогом «золотых гиперболических функций», открытых на уровне интуиции и намного раньше украинским ученым О.Я. Боднаром, о чем А.П. Стахов пишет [115]: «.. к «золотым гиперболическим функциям» Боднара привела его научная интуиция, подсказавшая ему, что именно такие функции отражают сущность филлотаксиса...». Сформированные независимым научным путем ФЛГФ, от пути, по которому прошел ученый О.Я. Боднар при получении аналогичных «золотых гиперболических функций», вошли отдельным разделом в прикладную «золотую» математику [102]. Эта математика базируется не только на р-«золотые» пропорции (по А.П. Стахову), но и на «металлические» пропорции, последовательности Фибоначчи-Люка и Фибоначчи-Барра, «золотые» ГП и на результаты исследования гармоничности свойств суммы и разности членов биномов [102]. Что касается приоритетности в открытии ФЛГФ, т.е. «золотых» гиперболических функций, то она по праву принадлежит О.Я. Боднару, в связи с чем предлагаю также их называть «гиперболическими функциями Боднара».

Кроме рассмотренной выше тенденции в исследованиях, которая нашла отражение в докладах МК, следует отметить выступления А.П. Стахова, А.В. Никитина и Н.Ф. Семенюты о применении «золотого» сечения при построении технических систем, а также доклады о «золотом» сечении в экономике (С.М. Сороко,

О.М. Мороз, А.С. Харитонов, А.И. Иванус, О.В. Кудреватова и др.), медицине (А.Г. Суббота, Т.А. Свистун, В.Д. Цветков, П.П. Шапоренко, Ю.И. Гуминский и др), биологии (С.В. Петухов, А.Г. Малыгин и др.) и искусстве (О.Н. Гринбаум, А.В. Волошинов и др.).

Таким образом, не смотря на специфичность МК, поставленная цель перед ее участниками частично достигнута, а это значит, что на пути создания междисциплинарной «Науки о Гармонии Систем» сделан еще один очень важный шаг, который в случае учета высказанного выше особого мнения может стать более твердым и уверенным в научном плане на пути создания междисциплинарной науки и развития культуры.

### 3.2. Уточнение алгебраического подхода к образованию «золотой» геометрической прогрессии

#### 3.2.1. Анализ одного из подходов к образованию «золотой» пропорции n-й степени

Рассмотрим классическое квадратное уравнение (уравнение 2-й степени)

$$x^2 - x - 1 = 0 \quad (3.4)$$

с одним положительным корнем из двух корней в «золотых» пропорциях, т. е.

$$x_1 = (1 + \sqrt{5}) / 2 = 1,6180339... = \Phi.$$

Уравнение (3.4) может быть представлено в следующих 2-х основных видах:

$$x_1^2 = x_1^1 + 1; \quad (3.5)$$

$$x_1^1 = x_1^2 - 1. \quad (3.6)$$

В результате поочередного умножения уравнения (3.5) на  $x_1^m$ , при  $m=1,2,\dots$ , и подстановки в правую часть каждого из образующих уравнений с более высокой степенью



$$x_1^{2+m} = x_1^{1+m} + x_1^{0+m} \quad (3.7)$$

полученных ранее значений для  $x_1^{1+m}$  и  $x_1^{0+m}$ , а также подстановки в соответствующих случаях выражений (3.5) и (3.6), А.П. Стахов отвечает положительно на поставленный им же вопрос [115]: «... существуют ли алгебраические уравнения более высоких степеней, корнем которых является золотая пропорция?» При этом более высокая степень рассматривается относительно уравнения 2-й степени (3.5), то есть (3.7), при  $m=0$ . Итогом итерационных преобразований выражения (3.7) для А.П. Стахова стало доказательство справедливости следующего так называемого «алгебраического уравнения золотой пропорции  $n$ -й степени» [115]:

$$x_1^n = F_n x_1^2 - F_{n-2} = F_n x_1 + F_{n-1}, \quad (3.8)$$

где  $n=2,3,\dots$  и  $F_n, F_{n-1}, F_{n-2}$  - числа Фибоначчи.

Какие выводы можно сделать из доказанной А.П. Стаховым формулы (3.8) и взятой в качестве исходного уравнения  $n$ -й степени – уравнения 2-й степени (3.5)?

Первый вывод заключается в однозначности проявления переменной  $x$  в формуле (3.8), так как она исключительно равна «золотой» пропорции, т. е.

$$x_1 = 1,618033988\dots = \Phi, \quad (3.9)$$

а ее квадрат

$$x_1^2 = 2,618033988\dots = \Phi + 1 = \Phi^2 = x_1^1 + 1, \quad (3.10)$$

следовательно переменную (3.9) можно записать как

$$x_1^1 = \Phi^2 - 1 = \Phi = x_1^2 - 1. \quad (3.11)$$

Из выражения (3.10) видно, что оно не только является аналогом уравнения (3.5), но и одновременно служит доказательством известного по своей уникальности математического свойства «золотой» пропорции ( $\Phi^2 = \Phi + 1$ ), а выражение (3.11) в свою очередь является аналогом уравнения (3.6) с вытекающим из него не менее важным доказательством следствия математического

свойства  $\Phi^2 = \Phi + 1$ , когда  $\Phi = \Phi^2 - 1$ .

Второй вывод наводит на мысль о необходимости проведения исследования методом аналогий с целью расширения границ действия формулы (3.8) в сторону уменьшения  $n$ -степени до нуля, а затем в направлении ее увеличения с отрицательным знаком, то есть в общем виде при  $n=0,\pm 1, \pm 2,\dots$ , когда  $x_1 = \Phi$  и  $x_1^2 = \Phi^2$ . А это значит, что если А.П. Стахов проводил исследование в общем случае для «алгебраических уравнений золотой пропорции  $n$ -й степени» [115], при  $n=2,3,\dots$ , то в нашем случае речь уже ведется о более широком обобщении методом аналогии, то есть о получении обобщающего выражения с целью обеспечения возможности вычислять любой член «золотой» ГП

$$x_1^n = \Phi^n, \quad n = 0,\pm 1,\dots, \quad (3.12)$$

когда последовательность Фибоначчи известна.

### 3.2.2. Уточнение уравнений для «золотой» геометрической прогрессии

Для образования «золотой» ГП (3.12) преобразуем выражение (3.8) в следующий вид:

$$\Phi^n = F_n \Phi^2 - F_{n-2}; \quad (3.13)$$

$$\Phi^n = F_n \Phi + F_{n-1}, \quad (3.14)$$

где  $n=0,\pm 1,\dots$  - индекс для определения порядковых номеров чисел в последовательности Фибоначчи, а также степень «золотой» пропорции. В табл. 3.1 приводятся результаты закрепления чисел Фибоначчи и членов «золотой» ГП за индексом  $n=0,\pm 1,\dots, \pm 18$ .

Например, задано  $n=3$ , тогда подставим в формулы (3.13) и (3.14) из табл. 3.1 числа Фибоначчи и получим

$$\Phi^3 = F_3 \Phi^2 - F_1 = 2\Phi^2 - 1 = 4,236\dots,$$

$$\Phi^3 = F_3 \Phi + F_2 = 2\Phi + 1 = 4,236\dots,$$

что соответствует результату непосредственного вычисления  $\Phi^3$ .

Таблица 3.1

Индекс, $n$	Числа Фибо- наччи $F_0, \dots,$ $F_{18}$	$\Phi^n, n=0, \dots, 18$	Ин- декс, $n$	Числа Фибо- наччи $F_0, \dots,$ $F_{-18}$	$\Phi^n, n=0, \dots, -18$
1	2	3	4	5	6
0	$F_0=0$	$\Phi^0 = 1,0$	0	$F_0=0$	$\Phi^0 = 1,0$
1	$F_1=1$	$\Phi^1 = 1,618033..$	-1	$F_{-1}=1$	$\Phi^{-1} = 0,618033..$
2	$F_2=1$	$\Phi^2 = 2,618033...$	-2	$F_{-2}=-1$	$\Phi^{-2} = 0,381966...$
3	$F_3=2$	$\Phi^3 = 4,236067...$	-3	$F_{-3}=2$	$\Phi^{-3} = 0,236007...$
4	$F_4=3$	$\Phi^4 = 6,854101...$	-4	$F_{-4}=-3$	$\Phi^{-4} = 0,145898...$
5	$F_5=5$	$\Phi^5 = 11,090169...$	-5	$F_{-5}=5$	$\Phi^{-5} = 0,090169...$
6	$F_6=8$	$\Phi^6 = 17,944271...$	-6	$F_{-6}=-8$	$\Phi^{-6} = 0,055728...$
7	$F_7=13$	$\Phi^7 = 29,034441...$	-7	$F_{-7}=13$	$\Phi^{-7} = 0,034441...$
8	$F_8=21$	$\Phi^8 = 46,978713...$	-8	$F_{-8}=-21$	$\Phi^{-8} = 0,021286...$
9	$F_9=34$	$\Phi^9 = 76,013155...$	-9	$F_{-9}=34$	$\Phi^{-9} = 0,013155...$
10	$F_{10}=55$	$\Phi^{10} = 122,99186...$	-10	$F_{-10}=-55$	$\Phi^{-10} = 0,008130...$
11	$F_{11}=89$	$\Phi^{11} = 199,00502...$	-11	$F_{-11}=89$	$\Phi^{-11} = 0,005024...$

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
12	$F_{12}=144$	$\Phi^{12} = 321,99689...$	-12	$F_{-12}=-144$	$\Phi^{-12} = 0,003105...$
13	$F_{13}=233$	$\Phi^{13} = 521,00191...$	-13	$F_{-13}=233$	$\Phi^{-13} = 0,001919...$
14	$F_{14}=377$	$\Phi^{14} = 842,99880...$	-14	$F_{-14}=-377$	$\Phi^{-14} = 0,001186...$
15	$F_{15}=610$	$\Phi^{15} = 1364,0007...$	-15	$F_{-15}=610$	$\Phi^{-15} = 0,000733...$
16	$F_{16}=987$	$\Phi^{16} = 2206,9995...$	-16	$F_{-16}=-987$	$\Phi^{-16} = 0,000453...$
17	$F_{17}=1597$	$\Phi^{17} = 3571,0002...$	-17	$F_{-17}=1597$	$\Phi^{-17} = 0,000280...$
18	$F_{18}=2584$	$\Phi^{18} = 5777,9997...$	-18	$F_{-18}=-2584$	$\Phi^{-18} = 0,000173...$

По аналогии с (3.4) рассмотрим еще одно классическое уравнение 2-й степени

$$x^2 + x - 1 = 0 \quad (3.15)$$

с одним положительным корнем из двух корней в «золотых» пропорциях

$$x_2 = (\sqrt{5} - 1) / 2 = 0,6180339... = \Phi^{-1}.$$

Уравнение (3.15) может быть представлено в следующих 2-х основных видах:

$$x_2^2 = 1 - x_2^1; \quad (3.16)$$

$$x_2^1 = 1 - x_2^2. \quad (3.17)$$

После использования соответствующего алгоритма преобразований с формулами (3.16) и (3.17) легко доказать справедливость еще двух выражений для формирования «золотой» ГП, при  $n=0, \pm 1, \dots$ :

$$x_2^n = F_{2-n} - F_{-n}x_2^2 = F_{2-n} - F_{-n}\Phi^{-2} = \Phi^{-n}; \quad (3.18)$$

$$x_2^n = F_{1-n} + F_{-n}x_2 = F_{1-n} + F_{-n}\Phi^{-1} = \Phi^{-n}. \quad (3.19)$$

Например, задано  $n=3$ , тогда подставим в формулы (3.18) и (3.19) из табл. 3.1 требуемые числа Фибоначчи и получим

$$\Phi^{-3} = F_{-1} - F_{-3}\Phi^{-2} = 1 - 2\Phi^{-2} = 0,236\dots,$$

$$\Phi^{-3} = F_{-2} + F_{-3}\Phi^{-1} = -1 + 2\Phi^{-1} = 0,236\dots,$$

что соответствует результату непосредственного вычисления  $\Phi^{-3}$ .

Учитывая наличие взаимосвязи между «золотой» пропорцией  $\Phi$  (прямой) и ее обратным значением  $\Phi^{-1}$  (обратной) в виде

$$x_2 = \Phi^{-1} = 1/\Phi = 1/x_1,$$

запишем еще четыре обобщающих выражения для формирования «золотых» ГП (3.13):

$$x_2^{-n} = F_{n+2} - F_n x_2^2 = F_{n+2} - F_n \Phi^{-2} = \Phi^n; \quad (3.20)$$

$$x_2^{-n} = F_{n+1} + F_n x_2 = F_{n+1} + F_n \Phi^{-1} = \Phi^n; \quad (3.21)$$

$$x_1^{-n} = F_{-n} x_1^2 - F_{-(n+2)} = F_{-n} \Phi^2 - F_{-(n+2)} = \Phi^{-n}; \quad (3.22)$$

$$x_1^{-n} = F_{-n} x_1 + F_{-(n+1)} = F_{-n} \Phi - F_{-(n+1)} = \Phi^{-n}. \quad (3.23)$$

Проверим на примерах для  $n=3$  справедливость выражений (3.20),..., (3.23):

$$\Phi^3 = F_5 - F_3 \Phi^{-2} = 5 - 2\Phi^{-2} = 4,236\dots;$$

$$\Phi^3 = F_4 + F_3 \Phi^{-1} = 3 + 2\Phi^{-1} = 4,236\dots;$$

$$\Phi^{-3} = F_{-3} \Phi^2 - F_{-5} = 2\Phi^2 - 5 = 0,236\dots;$$

$$\Phi^{-3} = F_{-3} \Phi + F_{-4} = 2\Phi - 3 = 0,236\dots,$$

что соответствует результату непосредственного вычисления  $\Phi^3$  и  $\Phi^{-3}$ .

Таким образом, в результате математического доказательства получены следующие обобщенные четыре варианта взаимосвязей между членами «золотой» геометрической прогрессии:

$$\begin{aligned} \Phi^n &= F_n \Phi^2 - F_{n-2} = F_n \Phi - F_{n-1} = \\ &= F_{n+2} - F_n \Phi^{-2} = F_{n+1} - F_n \Phi^{-1}; \end{aligned} \quad (3.24)$$

$$\begin{aligned} \Phi^{-n} &= F_{-n} \Phi^2 - F_{-(n-2)} = F_{-n} \Phi - F_{-(n-1)} = \\ &= F_{2-n} - F_{-n} \Phi^{-2} = F_{1-n} + F_{-n} \Phi^{-1}. \end{aligned} \quad (3.25)$$

На основе каждого из четырех вариантов обобщения (3.24) и (3.25) путем вычисления значений  $\Phi^n \pm \Phi^{-n}$  получаются 4 варианта (способа) доказательств классической формулы Бине [102,116].

### 3.3. Матричные аналогии в представлении последовательностей Фибоначчи-Люка и «золотой» геометрической прогрессии в их взаимосвязи

Последовательности Фибоначчи-Люка, как было показано ранее, имеют взаимосвязь с «золотой» пропорцией и «золотой» ГП и по своей степени упрощенности в формализованной записи занимают особое место. Из алгебры известно следующее уравнение для нахождения троек попарно перпендикулярных собственных векторов [117]:

$$a^2 - (a_{11} + a_{22})a + (a_{11}a_{22} - a_{12}^2) = 0, \quad (3.26)$$

где  $a_{11}, a_{22}$  и  $a_{12} = a_{21}$  - элементы симметричной матрицы

$$A = \| \| a_{ij} \| \|, \quad i, j = \overline{1,2}, \quad (3.27)$$

с корнями

$$\begin{aligned} a_{1,2}(A) &= \frac{(a_{11} + a_{22}) \pm \sqrt{(a_{11} + a_{22})^2 - 4(a_{11}a_{22} - a_{12}^2)}}{2} = \\ &= \frac{(a_{11} + a_{22}) \pm \sqrt{(a_{11} + a_{22})^2 - 4 \det A}}{2}. \end{aligned} \quad (3.28)$$

Из выражения (3.27) видна взаимосвязь между симметричной матрицей с  $a_{12} = a_{21}$  и формулой  $U_{n+1}^2 = U_n + U_{n+2}$ , так как опре-

делитель (детерминант) этой матрицы

$$\det A = a_{12}a_{22} - a_{12}^2, \quad (3.29)$$

что равноценно расположению элементов квадратной матрицы в следующем порядке:

$$A_n = \begin{vmatrix} a_{11} = U_n & a_{12} = U_{n+1} \\ a_{12} = U_{n+1} & a_{22} = U_{n+2} \end{vmatrix}. \quad (3.30)$$

Так как характеристическое уравнение симметричной матрицы (3.30) имеет только вещественные корни, то в результате исследования возможностей представления трех чисел из множества последовательностей Фибоначчи-Люка в матричной форме, получены доказательства их взаимосвязи с «золотыми» ГП. В тоже время, оказалось, что наиболее ярко выраженную взаимосвязь с «золотой» ГП вида (3.12) имеют последовательности Фибоначчи и Люка.

### 3.3.1. Матричная форма представления последовательности Фибоначчи

Исходя из общего матричного представления последовательностей Фибоначчи-Люка (3.30) выделим частный случай этого представления применительно к последовательности Фибоначчи:

$$A_{F_n} = \begin{vmatrix} F_n & F_{n+1} \\ F_{n+1} & F_{n+2} \end{vmatrix}, \quad n = 0, \pm 1, \dots \quad (3.31)$$

Для определения детерминанты матрицы (3.31) необходимо использовать выражение:

$$\det A_{F_n} = F_n F_{n+2} - F_{n+1}^2 = (-1)^{n+1}, \quad n = 0, \pm 1, \dots \quad (3.32)$$

Этот детерминант в характеристических уравнениях вида  $a^2 \pm pa \pm q = 0$  выполняет роль свободного члена  $q$ , т. е.

$$\begin{aligned} & a^2 - (F_n + F_{n+2})a + \det A_{F_n} = \\ & = a^2 - (F_n + F_{n+2})a + (F_n F_{n+2} - F_{n+1}^2) = \\ & = a^2 - (F_n + F_{n+2})a + (-1)^{n+1} = 0, \end{aligned} \quad (3.33)$$

с корнями

$$\begin{aligned} a_{1,2}(A_{F_n}) &= \frac{(F_n + F_{n+2}) \pm \sqrt{(F_n + F_{n+2})^2 - 4 \det A_{F_n}}}{2} = \\ &= \frac{(F_n + F_{n+2}) \pm \sqrt{(F_n + F_{n+2})^2 - 4(F_n F_{n+2} + F_{n+1}^2)}}{2} = \\ &= \frac{(F_n + F_{n+2}) \pm \sqrt{(F_n + F_{n+2})^2 - 4(-1)^{n+1}}}{2}. \end{aligned} \quad (3.34)$$

Если поочередно подставлять тройки чисел из последовательности типа Фибоначчи в выражение (3.34) в направлении возрастания или убывания степени  $n = 0, \pm 1, \dots$ , то получится взятая по модулю «золотая» ГП

$$|\Phi^{\pm(n+1)}| \equiv x_{1,2}(A_{F_n}). \quad (3.35)$$

Например, при  $n=1$ ,  $F_1=F_2=1$  и  $F_3=2$  (табл. 3.1), используя (3.33) получим матрицу

$$A_{F_1} = \begin{vmatrix} F_1 & F_2 \\ F_2 & F_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} \quad (3.36)$$

с детерминантом  $\det A_{F_1} = (-1)^2$ , который совместно с числами Фибоначчи подставим в формулу (3.34) и получим

$$a_{1,2}(A_{F_1}) = \frac{(1+2) \pm \sqrt{(1+2)^2 - 4}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} = \Phi^{\pm 2}, \quad (3.37)$$

где  $-p = 1+2 = 3$  и  $q = 1$  из квадратного уравнения

$$a^2 - 3a + 1 = 0. \quad (3.38)$$

Между числами Фибоначчи и Люка существуют взаимопереходы, одним из которых есть

$$F_n + F_{n+2} = L_{n+1}, \quad (3.39)$$

т. е., например, если  $F_1=1$  и  $F_3=2$ , то  $1+2=3=L_2$  (табл. 3.1). Следовательно, с учетом (3.39) формулы (3.34) и (3.35) в более упрощенном виде можно представить следующим образом:

$$a^2 - L_{n+1}a + (-1)^{n+1} = 0; \quad (3.40)$$

$$|\Phi^{\pm(n+1)}| \equiv a_{12}(A_{F_n}) = \frac{L_{n+1} \pm \sqrt{L_{n+1}^2 - 4(-1)^{n+1}}}{2}. \quad (3.41)$$

В свою очередь, формула (3.41) может быть упрощена далее, т. к.

$$\sqrt{L_{n+1}^2 - 4(-1)^{n+1}} = \sqrt{5}F_{n+1}. \quad (3.42)$$

С учетом (3.42) выражение (3.41) преобразуется в следующий вид:

$$|\Phi^{\pm(n+1)}| \equiv a_{12}(A_{F_n}) = \frac{L_{n+1} \pm F_{n+1}\sqrt{5}}{2}. \quad (3.43)$$

Если учесть, что

$$\lim_{n \rightarrow \pm\infty} (F_{n+1}\sqrt{5}) = L_{n+1}, \quad (3.44)$$

то в случае увеличения порядкового номера числа  $F_{n+1}$  из последовательности Фибоначчи и с учетом обеспечения требуемого значения погрешности вычислений, выражение (3.43) в приближенном виде будет следующим:

$$|\Phi^{\pm(n+1)}| \equiv a_{12}(A_{F_n}) \approx \frac{L_{n+1} \pm L_{n+1}}{2}, \quad (3.45)$$

где возможны два граничных состояния. Одно из состояний соответствует нулю, а другое – числу  $L_{n+1}$  из последовательности Люка.

### 3.3.2. Матричная форма представления последовательности Люка

Исходя из общего матричного представления последовательностей Фибоначчи-Люка (3.30) по аналогии с последовательно-

стью Фибоначчи выделим частный случай этого представления применительно к последовательности Люка:

$$A_{L_n} = \begin{vmatrix} L_n & L_{n+1} \\ L_{n+1} & L_{n+2} \end{vmatrix}, \quad n = 0, \pm 1, \dots \quad (3.46)$$

Для определения детерминанты матрицы (3.46) необходимо использовать выражение:

$$\det A_{L_n} = L_n L_{n+2} - L_{n+1}^2 = (-5)(-1)^{n+1}, \quad n = 0, \pm 1, \dots \quad (3.47)$$

Этот детерминант является свободным членом характеристического уравнения

$$a^2 - (L_n + L_{n+2})a + (-5)(-1)^{n+1} = 0 \quad (3.48)$$

с корнями

$$a_{1,2}(A_{L_n}) = \frac{(L_n + L_{n+2}) \pm \sqrt{(L_n + L_{n+2})^2 - (-20)(-1)^{n+1}}}{2}. \quad (3.49)$$

Подставляя поочередно в формулу (3.49) тройки чисел из последовательности типа Люка в направлении возрастания или убывания степени,  $n = 0, \pm 1, \dots$ , получим

$$a_{12}(A_{L_n}) \equiv |\Phi^{\pm(n+1)}\sqrt{5}|. \quad (3.50)$$

Например, при  $n=1$ ,  $L_1=1$ ,  $L_2=3$  и  $L_4=4$  (табл. 3.1), используя (3.46) получим матрицу

$$A_{L_1} = \begin{vmatrix} L_1 & L_2 \\ L_2 & L_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \quad (3.51)$$

с детерминантом

$$\det A_{L_1} = (-5)(-1)^2 = -5, \quad (3.52)$$

который совместно с числами Люка подставим в формулу (3.49) и получим

$$\begin{aligned} a_{1,2}(A_{L_1}) &= \frac{(1+4) \pm \sqrt{(1+4)^2 - (-20)}}{2} = \\ &= \frac{5 \pm 3\sqrt{5}}{2} = \Phi^{\pm 2}\sqrt{5}, \end{aligned} \quad (3.53)$$

где -  $p = 1 + 4 = 5$  и  $q = -5$  из квадратного уравнения

$$a^2 - 5a - 5 = 0. \quad (3.54)$$

С учетом еще одного взаимоперехода между числами Фибоначчи и Люка, то есть когда

$$L_n + L_{n+2} = 5F_{n+1}, \quad (3.55)$$

представим формулы (3.48) и (3.49) в упрощенном виде:

$$a^2 - 5F_{n+1}a + (-5)(-1)^{n+1} = 0; \quad (3.56)$$

$$\left| \sqrt{5}\Phi^{\pm(n+1)} \right| \equiv a_{1,2}(A_{L_n}) = \frac{5F_{n+1} \pm \sqrt{25F_{n+1}^2 - (-20)(-1)^{n+1}}}{2}. \quad (3.57)$$

В свою очередь, формула (3.57) может быть упрощена далее, т. к.

$$\sqrt{25F_{n+1}^2 - (-20)(-1)^{n+1}} = \sqrt{5}L_{n+1}. \quad (3.58)$$

С учетом (3.58) выражение (3.57) преобразуется в следующий вид:

$$\left| \Phi^{\pm(n+1)} \sqrt{5} \right| \equiv a_{1,2}(A_{L_n}) = \frac{5F_{n+1} \pm L_{n+1}\sqrt{5}}{2}. \quad (3.59)$$

Если учесть, что

$$\lim_{n \rightarrow \pm\infty} (L_{n+1}\sqrt{5}) = 5F_{n+1}, \quad (3.60)$$

то в случае увеличения порядкового номера числа  $L_{n+1}$  из последовательности Люка и с учетом обеспечения требуемого значения погрешности вычислений, формула (3.59) в приближенном виде будет следующей:

$$\left| \Phi^{\pm(n+1)} \sqrt{5} \right| \equiv a_{1,2}(A_{L_n}) \approx \frac{5F_{n+1} \pm 5F_{n+1}}{2} = \frac{5(F_{n+1} \pm F_{n+1})}{2}, \quad (3.61)$$

где возможны два граничных состояния. Одно из состояний соответствует нулю, а другое – числу  $5F_{n+1}$  из последовательности Фибоначчи.

При необходимости определения членов «золотой» ГП вида (3.12) формула (3.59) преобразуется в следующий вид:

$$\left| \Phi^{\pm(n+1)} \right| = \frac{5F_{n+1} \pm L_{n+1}\sqrt{5}}{2\sqrt{5}}. \quad (3.62)$$

Если учесть, что моделирование различного рода процессов и систем очень часто увязывается с кривыми второго порядка, то очень важно обладать системными знаниями о возможностях их унификации (табл. 3.2) на основе средних двух положительных чисел ( $a_1$  и  $a_2$ ) и приведенных квадратных уравнений с корнями [105]:

$$a_{1,2} = \frac{p}{2} \pm \frac{\sqrt{p^2 - 4q}}{2} = \frac{p}{2} \pm \frac{\sqrt{D}}{2} = S_1 \pm S_p = S_1 \pm \sqrt{S_1^2 - S_0^2}, \quad (3.63)$$

где:  $S_1$  - среднеарифметическое,  $S_0$  - среднегеометрическое и  $S_p$  - среднеразностное двух положительных чисел  $a_1$  и  $a_2$ , при  $a_1 \geq a_2$ ;  $D \geq 0$  - дискриминант.

Таблица 3.2

Параметры уравнения $a^2 - pa + q = 0$ с корнями	Окружность: $R$ - радиус; $x$ - независимая переменная; $y$ - зависимая переменная	Эллипс: $R_1$ - большая полуось; $R_2$ - малая полуось; $c_3$ - фокусное расстояние	Гипербола: $l_d$ - длина действительной полуоси; $l_m$ - длина мнимой полуоси; $c_r$ - фокусное расстояние	Парабола, при $r=2c_n$ : $r$ - фокальный радиус; $c_n$ - фокус; $\Phi=1,618\dots$ - «золотая» пропорция
1	2	3	4	5
$a_1$	$R+x$	$R_1+c_3$	$c_r+l_d$	$\sqrt{r^2+c_n^2} + c_n = 2\Phi c_n$
$a_2$	$R-x$	$R_1-c_3$	$c_r-l_d$	$\sqrt{r^2+c_n^2} - c_n = 2\Phi^{-1}c_n$
$p=a_1+a_2$	$2R$	$2R_1$	$2c_r$	$2\sqrt{r^2+c_n^2} = 2\sqrt{5}c_n$

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
$q=a_1a_2$	$y^2=R^2-x^2$	$R_2^2$	$l_M^2 = c_r^2 - l_d^2$	$r^2 = 4c_{II}^2$
$\sqrt{D} = a_1 - a_2$	$2x$	$2c_3$	$2l_d$	$2c_{II}$
$p/2=S_1$	$R$	$R_1$	$c_r$	$\sqrt{5}c_{II}$
$\sqrt{D} / 2 = S_p$	$x$	$c_3$	$l_d$	$c_{II}$
$\sqrt{q} = S_0$	$y$	$R_2$	$l_M$	$r=2c_{II}$

Следовательно, используя выражения (3.26) и (3.28),..., (3.62), всегда можно найти варианты взаимопереходов между матричными представлениями (3.27) чисел в рекуррентных последовательностях и их инвариантами в виде определенных кривых второго порядка (табл. 3.2).

*Математический план природы  
открывается человеку лишь в неустанном поиске.*

Морис Клайн

#### **4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАНИЧНЫХ РАВНОНАДЕЖНЫХ СОСТОЯНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ НАДЕЖНЫХ СИСТЕМ ИЗ МЕНЕЕ НАДЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

В процессе построения надежных технических систем из менее надежных элементов (по Дж. Нейману) с целью уменьшения вычислительной сложности решаемой задачи за счет ухода от полного перебора вариантов очень важным является определение граничного значения решения, сущность которого заключается в поиске равнонадежных состояний между отдельными однотипными элементами и системой в целом. Оказалось, что методом аналогий Муру и Шеннону удалось модифицировать разработки в области теории надежности Дж. Неймана, перенеся их на анализ и синтез релейных систем. Однако ни один из исследователей проблем в теории надежности не провел в достаточной мере исследования граничных равнонадежных состояний для построения надежных систем из менее надежных элементов, на чем более подробно остановимся в этом разделе.

##### **4.1. Моделирование равнонадежных состояний для физических систем исходя из теоремы Мура и Шеннона**

Так как теорема Мура и Шеннона определяет характер зависимости функции надежности (замкнутости) сети  $h_n(p)$ , где  $n=2, \dots$ , от вероятности замкнутости одного из элементов  $p$ , при условии  $h_n(p) \neq p$  и  $h_n(p) = p'_n$  для некоторого  $0 < p'_n < 1$ , когда

$h_n(p) < p$  для  $0 \leq p < p'_n$  и  $h_n(p) > p$  для  $p'_n < p \leq 1$ , то следует обратить внимание на возможность конкретизации состояний  $h_n(p) = p'_n$ . Эти состояния отражают равнонадежность между отдельными однотипными элементами и самой сетью, а получаемая для каждой п-й схемы (звена) S-образная кривая  $h_n(p)$  на интервале  $0 \leq p \leq 1$  пересекает снизу вверх прямую линию  $h_n(p) = p$  единственный раз. Точка пересечения S-образной кривой и прямой линии ( $A_n$ ) соответствует равнонадежному состоянию  $h_n(p) = p'_n$ , начиная с  $h_2(p) = p'_2$ , т. е. с простейшего последовательно-параллельного соединения однотипных элементов (рис. 4.1).

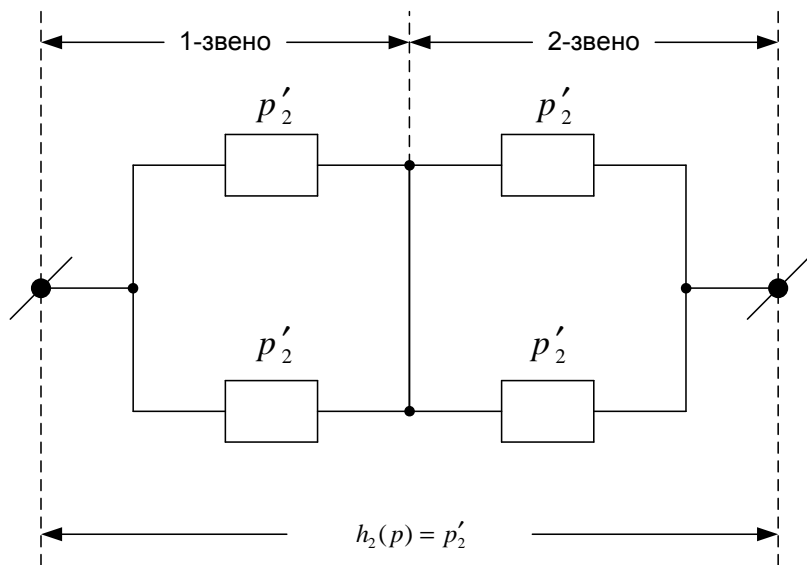


Рис. 4.1

Используя общеизвестное свойство функции  $h_n(p)$  [118] определим для схемы на рис. 4.1 функцию надежности (рис. 4.2):

$$h_2(p) = p'_2 = (1 - (1 - p'_2)^2)^2 = 0,3819... = \Phi^{-2}. \quad (4.1)$$

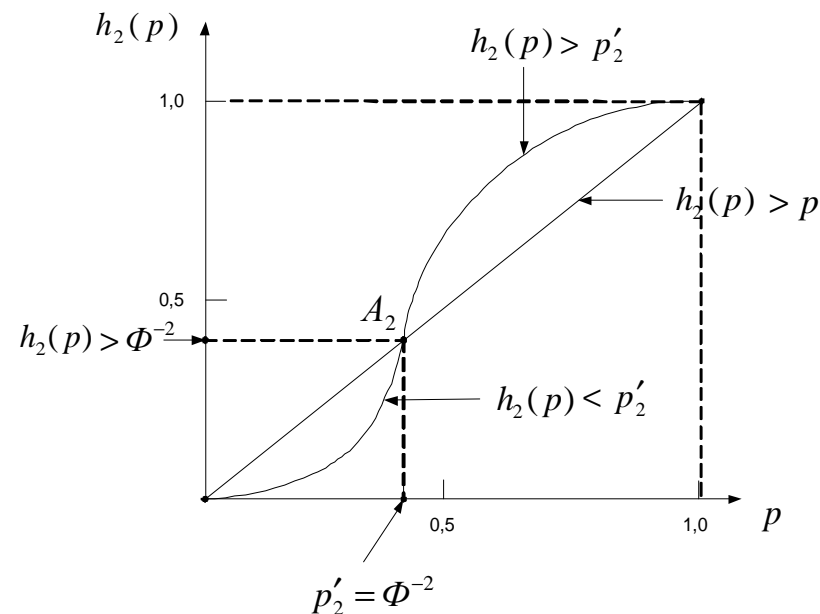


Рис. 4.2

Решение ряда практических задач в электросвязи сводится к минимизации длин доминирующих параллельных структур с однородными равнонадежными элементами методом нахождения наибольших начальных значений  $P$  для однотипных п-звеньев в структуре технической системы, где базовым в методике является следующее условие [118,119]:

$$P \leq 1 - q^n = 1 - (1 - p)^n. \quad (4.2)$$

Из выражения (4.2) видно, что необходимым, но недостаточным условием равнонадежности между отдельными элементами может быть его рассмотрение в виде равенства

$$P_n = 1 - q_n^n = 1 - (1 - p'_n)^n, \quad (4.3)$$

решениями которого будут  $p'_n$  в интервале

$$0 < p'_n < 1. \quad (4.4)$$

В обобщенном случае представления функции  $h_n(p)$  с учетом



выполнения условий теоремы Мура и Шеннона [118] для последовательно-параллельных структур из однородных  $n$ -звеньев получим следующую формулу:

$$h_n(p) = p'_n = (1 - (1 - p'_n)^n)^n. \quad (4.5)$$

Например, если в (4.5) подставить  $n=2$ , то получим выражение (4.1) для 2-звенной последовательно-параллельной структуры на рис. 4.1 с иллюстрацией функции  $h_2(p) = p'_2$  на рис. 4.2. При  $n=3$  получим формулу

$$h_3(p) = p'_3 = (1 - (1 - p'_3)^3)^3, \quad (4.6)$$

характеризующую равнонадежное состояние между однородными элементами последовательно-параллельной структуры из 3-х звеньев и всей системой в целом и т. д. Так, решением уравнения (4.6) будет

$$h_3(p) = p'_3 = 0,317... = 1 - 0,682... = 1 - \bar{p}_2 = \bar{p}_2^3, \quad (4.7)$$

т. е. обратная «золотая» 2-пропорция [102] в третьей степени, а решениями обобщенного выражения (4.5) будут обратные «золотые»  $p$ -пропорции [102], что равносильно следующей записи:

$$h_n(p) = p'_n = (1 - (1 - p'_n)^n)^n = 1 - \bar{p}_{n-1} = \bar{p}_{n-1}^n, \quad n = 2, \dots \quad (4.8)$$

При резервировании элементов с двумя видами отказов («обрыв» и «замыкание») наихудшим случаем считается их равновероятность с коэффициентом  $v=1$ , для которого функция распределения отказов будет принимать критическое значение  $Q(t) = Q_{крит}$ , при превышении которого элементарную резервированную ячейку (элемент) применять нерационально, т. к. ее (его) вероятность отказа  $Q_{эл}$  будет больше чем вероятность отказа всей системы [120]. В данном случае

$$Q(t) = Q_{крит} = Q_{эл} = 0,3819... = \Phi^{-2}. \quad (4.9)$$

В другом крайнем (граничном) случае, при возможности только «обрыва» или «замыкания», т. е. когда  $v=0$ , взаимосвязь  $Q(t)$  с «золотой» пропорцией сохраняется, т. к.

$$Q(t) = Q'_{крит} = Q'_{эл} = 0,618... = \Phi^{-1}. \quad (4.10)$$

Приведенные выше результаты исследований для систем из физических элементов распространяются и на логические элементы. Так, Дж. Нейман доказал, что «... путем использования ненадежных логических элементов типа штрих Шеффера можно построить новый элемент, принцип функционирования которого не изменяется, а надежность в тоже время может достигать любой наперед заданной величины» [118]. Методом аналогии Э. Мур и К. Шеннон перенесли идею Дж. Неймана для анализа релейных схем, доказав наличие S-образной зависимости между надежностями отдельного реле и всей однородной релейной системы, что позволило выразить эти граничные значения по равнонадежности через обратные «золотые»  $p$ -пропорции в  $n$ -ой степени с помощью формулы (4.8).

#### 4.2. Определение граничного значения для вероятности надежного срабатывания логической системы в рамках метода сложных сочетаний Неймана

Функционирование логических электронных схем (систем) характеризуется не только отказами вида «обрыв» или «короткое замыкание», которые приводят к исчезновению сигналов на их выходах, но и неисправностями в виде ложных выходных сигналов, численно выражаемыми через вероятность неправильного срабатывания параллельной цепи конкретной системы равной вероятности неправильного срабатывания ее эквивалентной одинарной системы с учетом отсутствия повышения надежности при соблюдении принципа дублирования логических элементов (звеньев), например, для штриха Шеффера (рис.4.3) [121].

Пример решения данной проблемы, базирующийся на метод сложных сочетаний Неймана, приведен в работе [122], где для исключения ложных срабатываний системы вводится основная схема восстанавливающего логического устройства (ОСВЛУ),

приведенная на рис. 4.4 и работающая по следующему алгоритму:

каждая  $n$ -линия (исходная линия) выходной параллельной связки в исполнительном устройстве, которое физически выполняет операцию по схеме Шеффера во всей системе, расчленяется на  $2n$ -линии;

$2n$ -линии перемешиваются в схеме перемешивания по закону случайных чисел, которые генерируются с помощью генератора случайных или псевдослучайных чисел (ГПСЧ);

объединяем попарно полученные случайно  $2n$ -линии в  $n$ -линии с помощью штрихов Шеффера (рис. 4.4).

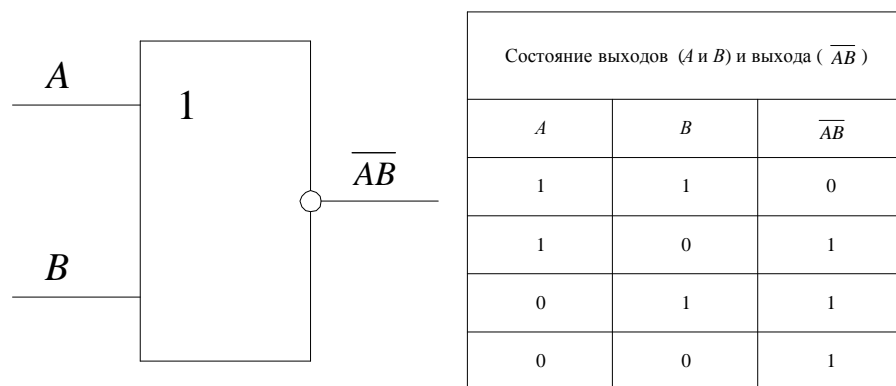


Рис. 4.3

Если через  $\alpha_0$  обозначить вероятность возбуждения исходных линий в  $n$ -связке, то число не возбужденных выходных линий равно  $\alpha_0^2$ . Следовательно, как показано в [122], вероятность возбуждения перемешанных линий можно определить с помощью формулы:

$$\alpha_1 = 1 - \alpha_0^2. \quad (4.11)$$

Но так как восстанавливающее устройство состоит из двух последовательно соединенных основных схем (рис. 4.4), то вероят-

ность  $\alpha_2$  возбуждения линий на его выходе выражается равенством [122]:

$$\alpha_2 = 1 - \alpha_1^2 = 1 - (1 - \alpha_0^2)^2 = 2\alpha_0^2 - \alpha_0^4, \quad (4.12)$$

откуда, при  $\alpha_2 = \alpha_0$ , получим

$$\alpha_0^4 - 2\alpha_0^2 + \alpha_0 = 0, \quad (4.13)$$

с корнем  $0 < \alpha_0 < 1,0$ , равным

$$\alpha_0 = 0,618... = \Phi^{-1}, \quad (4.14)$$

который соответствует условию равновероятности возбуждения линий на входе и выходе системы. То есть: если  $0 \leq \alpha_0 < \Phi^{-1}$ , то  $0 \leq \alpha_2 < \Phi^{-1}$ ; если  $\Phi^{-1} < \alpha_0 \leq 1$ , то  $\Phi^{-1} < \alpha_2 \leq 1$  (рис. 4.5).

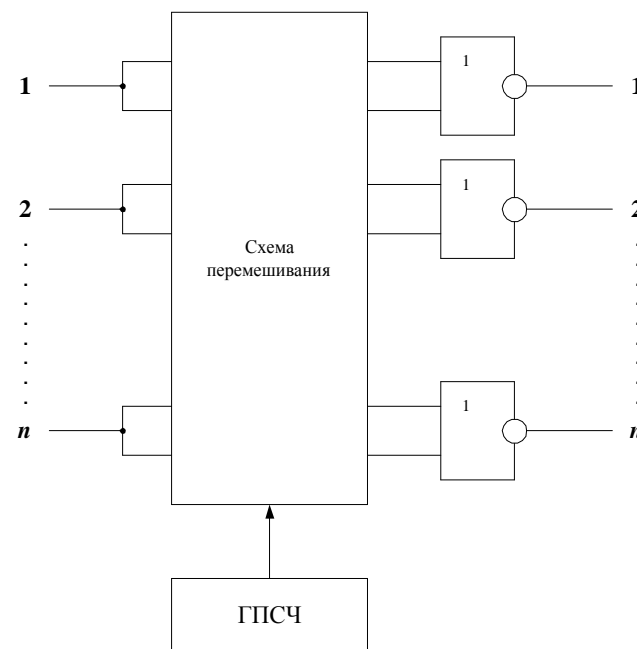


Рис. 4.4

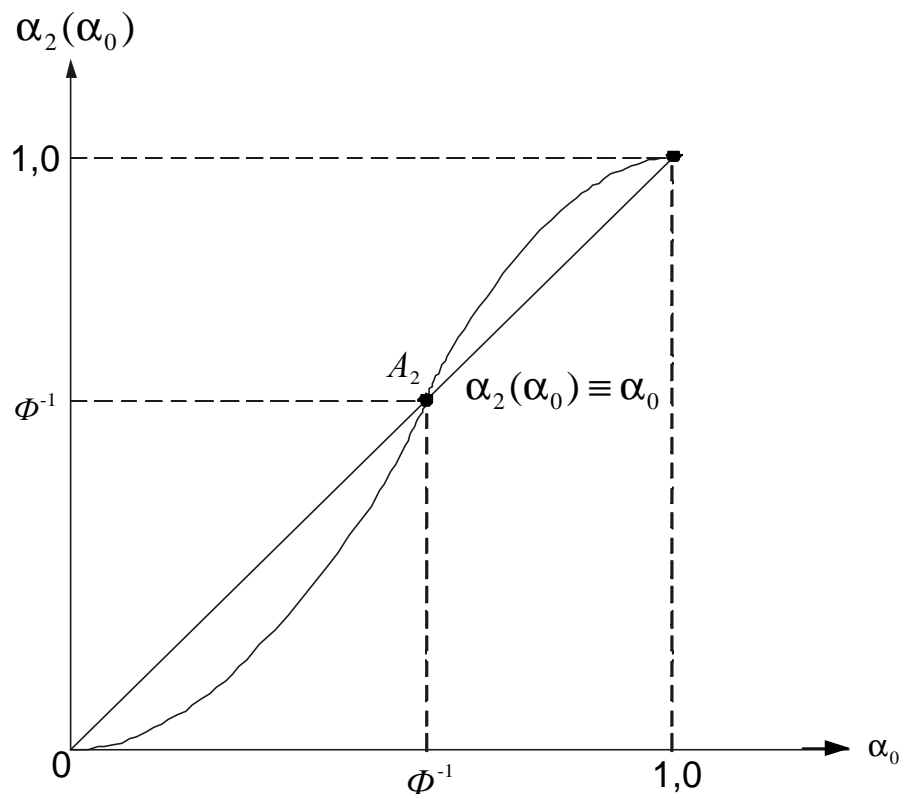


Рис. 4.5

Оказывается, что при  $\alpha_2 = \alpha_0 = \Phi^{-1}$ ,  $\alpha_1$  также равно  $0,618\dots = \Phi^{-1}$ , т.е. мы наблюдаем соблюдение условия строгой равновероятности:

$$\alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = 0,618\dots = \Phi^{-1}, \quad (4.15)$$

По аналогии с получением обобщенного выражения для равнонадежных состояний (4.5) запишем обобщенную форму для построения систем предупреждения ошибок с однородными логическими элементами типа штрихов Шеффера, где в алгоритме

функционирования вместо частного случая с  $2n$ -линиями используется возможность обрабатывания  $kn$ -линий, при  $k = 2, \dots$ , т.е. расчленение и объединение производится в рамках  $n$ -линий с  $k$ -линиями в каждой из групп. Это обобщающее выражение выглядит следующим образом:

$$\alpha_k = 1 - \alpha_1^k = 1 - (1 - \alpha_0^k)^k, \quad (4.16)$$

откуда, при  $\alpha_k = \alpha_0_k = \alpha_1$ , получим

$$\alpha_k^k + \alpha_k - 1 = 0, \quad (4.17)$$

с корнями  $0 < \alpha_k < 1$ , равными значениям обратных «золотых» пропорций [102], так как при  $k = 2$  образуется обратная «золотая» 1-пропорция  $0,618\dots = \Phi^{-1} = \bar{p}_1$ , при  $k = 3$  образуется обратная «золотая» 2-пропорция  $0,682 \approx \bar{p}_2$  и т.д., что и требовалось доказать. Следовательно, для каждого  $k = 2, \dots$  будет на графиках вида  $\alpha_k(\alpha_0_k)$  всегда однозначно определяемая в обратных «золотых»  $p$ -пропорциях точка  $A_k$ , где  $k = 1 + p$ . Например, для  $k = 1 + 2 = 3$  по формуле (4.16) получим координату точки  $A_3(\bar{P}_2 \approx 0,682; \bar{P}_2 \approx 0,682)$ , которая совместно с зависимостью  $\alpha_3(\alpha_0_3)$  приведена на рис. 4.6.

Таким образом, для каждого звена Шеффера «ИЛИ – НЕ», работающего с идеальной точностью и при любом числе группированных  $k$ -входов в группе из их общего большого числа  $n$ -входов, можно развернуть соответствующую систему в  $k$ -сложную систему, содержащую  $(k + 1)n$  элементов Шеффера с числом  $k$ -входов в каждом, что равносильно выполнению принципа повышения надежности срабатывания логических систем за счет увеличения избыточности элементами путем их дублирования методом сложных сочетаний Неймана, который в физическом смысле соответствует методу синтеза надежной в срабатывании системы из менее надежных элементов. Полученные вероятностные значения в точках  $A_k$  предлагается исполь-

зовать в качестве нижней или верхней границ в процессе решения задачи выбора наиболее конкурентоспособного варианта решения оптимизационной задачи синтеза технической системы с целью сокращения числа вычислительных процедур, т.е. с целью ухода от рутинной процедуры полного перебора вариантов решения.

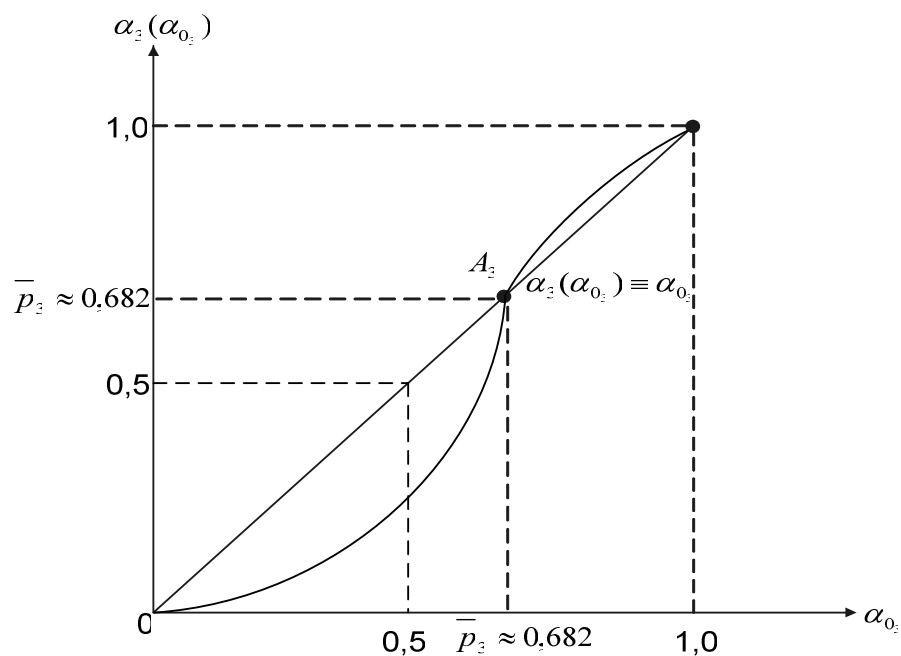


Рис. 4.6

Полученные обобщенные выражения (4.5) и (4.16) в вероятностном смысле взаимодополняемы, так как

$$h_n(p) + \alpha_\kappa = 1, \quad (4.18)$$

$$h_n(p) = 1 - \alpha_\kappa, \quad (4.19)$$

$$\alpha_\kappa = 1 - h_n(p), \quad (4.20)$$

где  $\kappa = 1 + p$  и  $\alpha_\kappa$  – обратные «золотые»  $p$ –пропорции [102], что позволяет объяснить физический смысл решаемой специальной задачи поиска при использовании тестов свободных от ошибок с коэффициентом группирования  $\kappa \geq 2$ . С целью унификации восстанавливающих устройств, состоящих из схем в виде рис. 4.4, предлагается использовать ГПСЧ, функционирующий в соответствии с таблицей «железных» чисел (по Штейнгаузу), как результат решения специальной задачи поиска при использовании тестов со случайными ошибками на основе «золотой» пропорции [102].

*Учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена в ней математика.*

Эммануил Кант

## **ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ**

Изучением объектов живой природы с целью реализации обнаруженных закономерностей в технических системах занимается бионика, как одно из научных направлений в кибернетике. Однако такой узкий подход без учета обратной связи, по всей видимости, будет малоэффективным, так как необходимо, исследуя эволюцию технических систем, проводить параллели с природными системами и наоборот. Эволюция технических систем позволяет отбраковывать неэффективные решения и выбирать такие, которые, по всей видимости, подчиняются единому закону развития природы и могут быть использованы для уточнения моделей анализа биологических систем.

Единый и основной закон развития природы должен быть универсальным, проявляться повсеместно, быть простым в познании и реализации, масштабируемым и подчиняться условиям евклидовой и конформной симметрий. Повсеместность и универсальность проявления этого закона должна распространяться и на систему "человек-машина-среда", компонентный анализ которой позволяет обнаружить особую значимость наиболее часто встречающихся моделей в виде "золотых" пропорций, последовательностей Фибоначчи-Люка и другого математического аппарата из унифицированной элементарной и прикладной «золотой» математик.

Следовательно, основы теории структурного подобия для унификации математических моделей однородных систем требуют

своего дальнейшего развития на основе динамических аналогий, существо которых изложено в работе Г.Ф. Ольсона «Динамические аналогии» [6].

Таким образом, на суд читателя выносится своеобразная и в достаточной степени простая теория динамических аналогий, где неожиданно находит свое место и вездесущая «золотая» пропорция («золотое» сечение), тысячелетиями увязываемая с эстетическим критерием красоты, надежностью, простотой и гармоничностью соотношения частей в едином (целом). Но ведь и математики довольно часто используют эстетический критерий оценки математических результатов, о чем замечательный польский математик Гуго Штейнгауз пишет: «Это красивая теория» - говорят они». Однако красиво то, что понятно. Изящный результат должен быть достаточно общим, чтобы его можно было применить к известным, а не специально придуманным примерам, и в то же время не столь общим, чтобы стать тривиальным. Именно таким качеством – соразмерностью общности и не тривиальности – обладают естественные, то есть продиктованные самой природой теории» [123].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – 846 с.
2. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как понятие явление. Книга вторая. – М.: Наука, 1982. – 192с.
3. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520с.
4. Морозов В.П., Дымарский Я.С. Элементы теории ГАП: Математическое обеспечение. – Л.: Машиностроение, 1984. – 333 с.
5. Друянов А.А. Законы природы и их познание. – М.: Просвещение, 1982. – 112 с.
6. Ольсон Г. Динамические аналогии // Пер. с английского. – М.: ГИИЛ, 1947. – 224 с.
7. Паллен К.А. Топологические и матричные методы (Теория и применение). – М., – Л.: Энергия, 1966. – 96 с.
8. Кениг Г., Блекуэлл В. Теория электромеханических систем. – М., – Л.: Энергия, 1965. – 424 с.
9. Губинский А.И. Надежность и качество функционирования эргатических систем. – Л.: Наука, 1982. – 270 с.
10. Ясинский С.А. Основы логико-математического моделирования систем «человек-машина-среда». – СПб.: ВУС, 2002. – 212 с.
11. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высш. Школа, 1996. – 608 с.
12. Франтов Г.С. Занимательные аналогии в мире природы. – СПб.: Наука, 1994. – 192 с.
13. Ясинский С.А. Синтез сетей связи на основе «металлических» пропорций. – СПб.: ВУС, 2002. – 108 с.
14. Дмитриев И.С. Молекулы без химических связей. – Л.: Химия, 1980. – 160 с.

15. Ясинский С.А. «Золотая» пропорция в электросвязи. – СПб.: ВУС, 1999. – 164 с.
16. Родин В.А., Ясинский С.А. Детерминизм в самоорганизующихся системах. – СПб.: ВУС, 2001. – 108 с.
17. Бриль В.Я. Кинетическая теория гравитации и основы единой теории материи. – СПб.: Наука, 1995. – 436 с.
18. Ясинский С.А. Осознание знания на основе синергетики и «золотого сечения» // Книга: «Этика. Эстетика. Экономика.» – СПб.: СПб торгово-промышленная палата, 2002. – С. 31-58.
19. Большев Н.Н., Гришина Н.А. О некоторых теоретических аспектах изучения биологического круговорота веществ // Биосфера и ее ресурсы. – М.: Наука, 1971. – С. 194-207.
20. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 1992. – 592 с.
21. Машковский М.Д. Лекарственные средства: В 2-х томах. Т. 1. – М.: Медицина, 1986. – 624 с.
22. Горбешко М.В. Наука, фантазии и строение электронного облака атомов. – СПб.: «Политехника-сервис», 2002. – 28 с.
23. Ясинский С.А. Новая культурологическая периодизация истории человечества и проблемы демографии // Книга: «Этика. Эстетика. Экономика.» – СПб.: СПб ТПП, 2002. – С. 167-208.
24. Романов В.П. Ядерные взаимодействия и периодическая система элементов. – СПб.: «Недра», 1998. – 76 с.
25. Гиллеспи Р. Геометрия молекул. – М.: Мир, 1975. – 278 с.
26. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. – М.: Знание, 1987. – 176 с.
27. Ясинский С.А. От пирамиды Хеопса к системе «золотых» пирамид. – СПб.: «Петербургская Новая Школа», 2001. – 64 с.

28. Коробко В.И. «Золотая» пропорция и проблемы гармонии систем. – М.: Ассоциация СВ стран СНГ, 1997. – 373 с.
29. Вульф Ю.В. Избранные работы по кристаллофизике и кристаллографии. – М., – Л.: ГИТТЛ, 1952.
30. Виппер Ю.Ф. «Золотое» деление как основной морфологический закон в природе и искусстве (открытие проф. Цейзинга). – М.: Рысь, 1876. – 482 с.
31. Кеплер И. О шестиугольных снежинках. – М.: Наука, 1983. – 192 с.
32. Бариев Р.Х., Ясинский С.А. Философия и методология науки. – СПб.: ВАС, 1998. – 48 с.
33. Ясинский С.А. «Золотое сечение» в экономике // Книга: «Этика. Эстетика. Экономика». – СПб.: СПб. ТПП, 2002. – С. 355-388.
34. Товарницкий В.И. Молекулы и вирусы. – М.: Сов. Россия, 1978. – 208 с.
35. Лобашев М.Е. Генетика. – Л.: ЛГУ, 1967. – 752 с.
36. Конев С.В., Аксенцев С.Л., Волотовский И.Д. Открытия двухмерного мира. – Минск: Вышэйшая школа, 1981. – 176 с.
37. Суббота А.Г. Гармония движения, золотое сечение и здоровье. – СПб.: Стикс, 2003. – 150 с.
38. Бондаренко А. Служение на благо России. – СПб.: Газета «Санкт-Петербургские ведомости» от 23 мая 2003 г. – С. 4.
39. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети. – М.: Наука, 1974. – 368 с.
40. Минард Е. Эволюция богов. Альтернативное будущее человечества / Пер. с англ. - М.: Мир, 1996.
41. Бариев Р.Х., Ясинский С.А. Философско-методологические основы исследовательской деятельности: Учебное пособие. – СПб.: ВУС, 1999. – 92 с.
42. Стекачев В.И. Как взрывали Вселенную. – Тула: "Гриф", 1997.

43. Коллин Р. Теория небесных влияний / Пер. с англ. – СПб: Изд-во Чернышева, 1997.
44. Манн А.Т. Астрология "Жизнь во Времени" / Пер. с англ. – М.: "Уrania", 1997.
45. Копылов И.П. Электротехника планеты Земля. – М.: МЭИ, 1997.
46. Гребенщиков Г.К. Спиральность и спин электрона. Модель атома водорода. – СПб.: Энергоатомиздат, 1994.
47. Коновалов В.К. Основы новой физики и картины мироздания. – Тверь, 1995.
48. Ленинджер А. Основы биохимии. – М.: "Мир", 1985. Т.1.
49. Шапоренко П.Ф. Принципы пропорциональности в соматогенезе. – Винница: Винницкий медицинский институт, 1994. – 225 с.
50. Альвен Х. Космическая плазма. – М.: Мир, 1983.
51. Зыков В.С. Моделирование волновых процессов в возбудимых средах. – М.: Наука, 1984.
52. Бартини Р.О. Соотношения между физическими величинами// Сб. "Проблемы теории гравитации и элементарных частиц". – М.: Атомиздат, 1966. Вып. 1.
53. Варламов Р.Г. Объективные методы изучения НЛО//Зарубежная радиоэлектроника. – М.: Радио и связь, 1991. № 4.
54. Стюарт Я. Концепции современной математики. – Минск: Вышэйш. шк., 1980.
55. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. – М.: Наука, 1966. Т.1.
56. Дагаев М.М. Книга для чтения по астрономии. – М.: Просвещение, 1980. – 159 с.
57. Марков К.К., Добродеев О.П., Симонов Ю.Г., Суетова И.А. Введение в физическую географию. – М.: МГУ, 1970. – 240 с.

58. Ясинский С.А. Уточнение «абсолютных» уровней в электросвязи // Математическое и программное обеспечение вычислительных систем: Межвуз. сб. научн. тр. – М.: Минобразование России, РГРТА, 1999. – С. 148-153.

59. Домбровский К.И. Распределение рациональных чисел и резонанс // Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. – М.: Энергоатомиздат, 1985. Вып. 16.

60. Рябов Ю.А. Движение небесных тел. – М.: Наука, 1988. – 240 с.

61. Камке Д., Кремер К. Физическая основа единиц измерения. – М.: Мир, 1980. – 208 с.

62. Жирмунский А. В., Кузьмин В. И. Критические уровни в развитии природных систем. – Л.: Наука, 1990. – 223 с.

63. Бутусов К. П. «Золотое сечение» в солнечной системе // Астрономия и небесная механика. Серия: Проблемы исследования Вселенной. – М., – Л.: АН СССР, 1978. – Вып. 7.

64. Руководство по педиатрии. Общие вопросы: развитие, питание, уход за ребенком / Под ред. Р. Е. Бермана, В. К. Вогана: Пер. с англ. М. Ф. Логачева и др. – М.: Медицина, 1987. – 640 с.

65. Злотников Л. М. Проблема стандартизации терминов и определений пространства и времени // Проблемы пространства и времени в современном естествознании. Вып. 15 АН РСФСР. – СПб.: ЛВВМИУ, 1991. – С. 56 – 69.

66. Смирнов В.С. Древняя Русь и Ветхий Завет. Геометрия, Материя, Душа. – СПб.: "ИНТЕГРАФ", 1996. – 198 с.

67. Смирнов В.С. Феномен Золотого сечения или Божественный материализм. Книга 1. – СПб.: "ИНТЕГРАФ", 1998. – 285 с.

68. Ясинский С.А. Все простое истинно // Журнал деловых людей "МОСТ". – СПб.: 2000. № 39. – С. 58-60. № 40. – С. 64.

69. Ясинский С.А. Практическая реализация и смысл всеобщего и главного закона гармоничного развития природы //

Личность и культура. – СПб.: 2001. № ½. – С.38-42.

70. Мантуров О.В. и др. Математика в понятиях, определениях и терминах: В 2 ч. – М.: Просвещение, 1982. – Ч. 2. – 351 с.

71. Гордиевский И.Г., Лордкипанидзе В.Д. Оптимизация параметров электрических сетей. – М.: Энергия, 1978. – 145 с.

72. Капица С.П. Синергетика и демография // Режим с обострением. Эволюция идеи: Законы коэволюции сложных структур. – М.: Наука, 1998. – С. 236-246.

73. Верник С.М., Савенко В.Г. Измерения в проводной связи. – М.: Связь, 1966. – 248 с.

74. Астраханцев Л.Н., Зингеренко А.М., Изаксон Б.К., Лавриш В.С. Дальняя связь. – Л.: ВКАС, 1967. – 536 с.

75. Деньбуг В.М., Смирнов В.Г. Единицы величин: Словарь-справочник. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 240 с.

76. Чертов А.Г. Физические величины. – М.: Высш. шк., 1990. – 335 с.

77. Яковлев Л.И., Дедюкин Г.В., Каграманов Э.С. и др. Тропосферная связь. – М.: Воениздат, 1984. – 256 с.

78. Жуков В.А., Серков В.П., Филипов В.В., Чернолес В.П. Радиочастотная служба и антенные устройства. – Л.: ВАС, 1989. – 264 с.

79. Физика космоса: Маленькая энциклопедия // Редкол.: Р.А. Сюняев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 783 с.

80. Витинский Ю.И. Солнечная активность. – М.: Наука, 1983. – 192 с.

81. Монин А.С. Солнечный цикл. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 68 с.

82. Дьяконов И. М. История древнего мира // Ранняя древность. – М.: Наука, 1989. – 470 с.

83. Кондрашов А. Справочник необходимых знаний. – М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 1999. – 768 с.

84. Гумилев Л. Н. Энтогенез и биосфера Земли. – Л.: Гид-



рометеиздат, 1990. – 528 с.

85. Энциклопедический словарь юного зрителя. – М.: Педагогика, 1989. – 416 с.

86. Коровкин Ф. П. История древнего мира. – М.: Просвещение, 1986. – 256 с.

87. Урланис Б. Ц. Проблемы динамики населения СССР. – М.: Наука, 1974. – 336 с.

88. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. – М.: Наука, 1994. – 672 с.

89. Quetelet A/ Physique social, 1869. – P. 433.

90. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987. – 320 с.

91. Дильман В. М. Большие биологические часы. Введение в интегральную медицину. – М.: Знание, 1986. – 256 с.

92. Потапов А. Кто Вы, господин Кусто? – М.: “Секретные материалы”, № 18 (37), 2000. – С. 6.

93. Шкаровская В. Бессмертие реально. – М.: “Аргументы и факты”, № 36, 2000. – С. 11.

94. Урланис Б. Ц. Народонаселение: исследования, публицистика. – М.: “Статистика”, 1976. – 360 с.

95. Курцмен Дж., Гордон Ф. Да сгинет смерть! // Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 223 с.

96. Фролькис В. В. Старение и биологические возможности организма. – М.: Наука, 1975. – 272 с.

97. Васютинский Н. А. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 238 с.

98. Бороздин Э. К. Закон октав: творение, развитие, формирование // Сознание и физическая реальность. Том 1, № 4. – С. 15 – 23.

99. Исаев А. В. Закон распределения богатства. – СПб.: ЛИСС, 1998. – 68 с.

100. Карлин С. Основы теории случайных процессов. – М.: Мир, 1971. – 536 с.

101. Ясинский С.А. О прикладной «золотой» математике и ее приложениях в электросвязи // Инновационная деятельность в ВС РФ. Труды всеармейской НПК. – СПб.: ВУС, 2002. – С. 67-69.

102. Ясинский С.А. Прикладная «золотая» математика и ее приложения в электросвязи. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 239 с.

103. Ясинский С.А. Унификация геометрических кривых второго порядка // Личность и Культура. – СПб.: 2002. № 5/6.

104. Ясинский С.А. Унификация элементарной математики – это реально // Личность и Культура. – СПб.: 2003. № 1/2.

105. Ясинский С.А. Унифицированные математические модели для анализа и синтеза элементов телекоммуникационных сетей. – СПб.: ВУС, 2003. – 184 с.

106. Стахов А.П. Коды золотой пропорции. – М.: Радио и связь, 1984. – 152 с.

107. Сороко Э.М. Человек во взрывоопасном мире // Экономические и социокультурные аспекты устойчивого развития. – Минск: АН Беларуси, 1997. – С.6-34.

108. Радюк М.С. Второе золотое сечение (1,465...) в природе // Сборник научных трудов ВГАУ. Выпуск 15. – Винница, 2003. – С. 58-60.

109. Касплер П. Обобщенные золотые р-сечения и предпочтение форматов в изобразительном искусстве // Сборник научных трудов ВГАУ. Выпуск 15. – Винница, 2003. – С. 114-124.

110. Ясинский С.А. Обобщенная математическая модель для международной системы предпочтительных чисел и инвариантов ритмов мозга // Инновационная деятельность в ВС РФ. Труды всеармейской НПК. – СПб.: ВУС, 2001. – С. 128-130.

111. Ясинский С.А. Уточнение системы предпочтительных чисел для опережающей стандартизации на основе «золотой» пропорции // Металлообработка. – СПб.: Политехника, 2003. № 3 (15). – С. 37-41.

112. Майборода А.О. Открытие golden section в фундаментальных соотношениях физических величин // Сборник научных трудов ВГАУ. Выпуск 15. – Винница, 2003. – С. 87-94.

113. Петрушенко В.В. К вопросу о физической сущности явления декалогарифмической периодичности // Сборник научных трудов ВГАУ. Выпуск 15. – Винница, 2003. – С. 80-86.

114. Стахов А.П. Сакральная геометрия и математика гармонии. – Винница: ТОВ «ІТГ», 2003. – 32 с.

115. Стахов А.П. Новая математика для живой природы. – Винница: ТОВ «ІТГ», 2003. – 264 с.

116. Ясинский С.А. Уточнение уравнений «золотой» геометрической прогрессии для синтеза элементов телекоммуникационных сетей // Инновационная деятельность в ВС РФ. Труды всероссийской НПК. – СПб.: ВУС, 2003. – С. 156-157.

117. Ефимов Н.В. Квадратичные формы и матрицы. – М.: Наука, 1964. – 160 с.

118. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.

119. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. – М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.

120. Дружинин Г.В. Надежность систем автоматики. – М.: Энергия, 1967. – 528 с.

121. Касаткин В.Н. Необычные задачи математики. – Киев: Радянська школа, 1987. – 128 с.

122. Цянь–Сюэ–Сэнь. Техническая кибернетика, 1956. – 462 с.

123. Штейнгауз Г. Задачи и размышления // Пер. с польского. – М.: Мир, 1972. – 400 с.

---

Подписано к печати 19.01.04. Объем 10,25 печ. л. Зак. 13.

Бесплатно

Типография ВУС

---