

## В ы б о р   з а   В а м и .

Гипотезы кабалы, системологии и процессологии  
о нашем и других мирах и их обоснование

Москва - Нью-Йорк 2000

Бенцион Флейшман

Выбор за Вами .

Гипотезы кабалы, системологии и процессологии  
о нашем и других мирах и их обоснование

С аннотацией и оглавлением на английском  
и  
математическими приложениями

Рисунки автора

Copyright © 2000

Все права на издание сохраняются за автором.  
Запрещено воспроизводить любую часть этой книги  
в любой форме, включая фотокопирование, без письменного  
разрешения автора.

Адреса распространителей:

в США - 2261 63 street

Brooklyn, NY, 11204

Tel : (718) 232 42 60

e-mail : s.fleyshman@computer.org

в России - Михаил Этингоф

Москва, тел. (095)237 52 69

(095)286 21 55оффис

e-mail : etingof@glasnet.ru

Москва - Нью-Йорк 2000

## Аннотация

В этой книге читателю предлагается сделать выбор между различными гипотезами об этом и духовном мирах и месте человека в них. Гипотезы формулируются общедоступно. Обоснование же их не всегда находится на общедоступном уровне. Тогда вместо понимания главную роль для читателя в выборе той или иной гипотезы играет

в е р а. Текстуральным анализом показано, что кабалисты знали основы системологии и использовали основные методы системологии. Особо подробно обсуждается проблема пределов могущества человека с анализом соответствующих текстов Торы. Для системологии это соответствует оценке потенциальной эффективности сложных систем. После приведения предельных оценок надежности, помехоустойчивости и управляемости указаны пределы компьютерного могущества (предел Бреммермана). Специально рассмотрена проблема криптомогущества. Рассмотрение процессологии (физики в широком смысле), системологии и Кабалы на единой понятийной базе видится автору как первый шаг в создании гармоничной фундаментальной науки 21-го века. Математические приложения не требуют знаний, выходящих за пределы школьной алгебры и могут быть опущены при первом чтении книги.

Bentsion Fleishman

## The Choice Is Yours

The Hypotheses of Kabbalah, Systemology and Processology  
on this and other worlds and their justifications.

Copyright © 2000

All rights reserved. No part of this publication may be  
reproduced in any form without written permission.

Translation prepared for the author.

## Abstract

In this book the author is challenging readers to decide between different hypotheses about this world and the spiritual world and about the place of human beings in those worlds. The hypotheses are being formulated in the popular form. However their justification sometimes require special knowledge. In such situations readers might use belief instead of understanding for their decisions. By means of textual analysis we show that kabbalists had known the basics of Systemology, and had used basic system methodology. In special details the "limits of power" problem has been discussed based on the analysis of the corresponding texts of Torah. In terms of Systemology this corresponds to the estimating of potential effectiveness of complex systems. Following estimating limits of reliability, noise immunity and control, the limits of computing power have been shown ("Bremmerman limit"). Special section has been dedicated to the problem of crypto-power. Author believes that Processology (Physics in a broader sense), Systemology and Kabbalah being interpreted using the unified basis could be the first step towards building fundamental science of the twenty first century. Understanding of appendices does not require knowledge beyond school algebra.

## Contents

Preface

Introduction

1. Limited nature of a Human Being
2. The Occam Principle. Kabbalah, Systemology and Processology as two types of science.
  - 2.1 Detailing of the Dualism concepts
  - 2.2. The Occam Principle. Teachings and sciences
3. Major limitation of the human intellect. Kabbalah, Systemology and Processology as fundamental sciences
  - 3.1. Major limitation of the human intellect.
  - 3.2. Four basic substances
  - 3.3. Irrationality of the foundations of fundamental sciences
4. System insights of the Kabbalists. Kabbalah on the structure of the Worlds
  - 4.1. Six propositions of Ramhal (textual analysis)
  - 4.2. System methods of Kabbalah and their development in Systemology
    - 4.2.1. Exarticulation rule
    - 4.2.2. Connection of Galevi principles with Ramhal positions and principles of Systemology
    - 4.2.3. Basic postulate of Kabbalah as second order reflection
    - 4.2.4. Free will and the decision act. The role of decision act in Systemology
  - 4.3. Kabbalah about structure of the worlds and behavior of their inhabitants
  - 4.4. Sources of experimental knowledge
5. Limits of power (sixth position of Ramhal)
  - 5.1. Torah about various manifestations of power (textual analysis)
  - 5.2. Systemology - the theory of potential power (efficiency)
  - 5.3. Systemology - a science, intermediate between Processology and Kabbalah
  - 5.4. In what results default of fourth Ramhal's position? A burden of Physicalism and "Magic of Numbers"
6. Limits of algorithmic power
  - 6.1. Bremmerman's Limit and combinatorial difficulties
  - 6.2. Further limiting of algorithmic power by Systemology
  - 6.3. Concealment and opening of Kabbalah and Crypto-Power
7. Harmony between religion, science and education in the 21-st century (one of the Mashiah's steps)

## Appendices

- App. 1. Classification of knowledge by basis "Universality x Constructiveness=Const"
- App. 2. Risk interpretation of A.Kaplan's model per "If you were G-d"
  - 2.1. Basic positions of A.Kaplan's model (textual analysis)
  - 2.2. Interdependencies between parameters of the model and with other parameters
  - 2.3. Numerical identification of the model's parameters based on the data found in Torah
- App. 3. The proof of Bremmerman's Limit
- App. 4. Numerical estimates of possibility of distinguishing M signals at presence of noise
- App. 5. Cryptology and Systemology. Do the "Torah Codes" exist?
  - 5.1 Combinatorial-probabilistic instrument
    - 5.1.1. Probability theory. Principal role of estimates by Chebyshev and Bool
    - 5.1.2. Mathematical statistics. Principal role of optimum decision between two probabilistic hypotheses.
  - 5.2. Three statistical laws of texts and concept crypto-stability
  - 5.3. Conditions of occurrence textual artifacts and RS-codes
  - 5.4. The computer in a role of the serpent tempter. The refutation of presence of "Torah Codes"
- App. 6. Empirical laws of system ecology
  - 6.1. Empirical basis of Systemology
  - 6.2. Nomogenesis of L.S.Berg - antithesis to Darwinism. Objective teleology
    - 6.2.1. Nomogenesis
    - 6.2.2. Objective teleology.
  - 6.3. The law of alternation (Malinovsky)
    - 6.3.1. The law.
    - 6.3.2. The explanation.
  - 6.4. The law of logarithmic growth (Backman)
    - 6.4.1. The law.
    - 6.4.2. The explanation.
  - 6.5. The law "complexity - stability" (von Forster)
    - 6.5.1. The law.
    - 6.5.2. The explanation.
  - 6.6. The law of the latitude zone of ecological optimum (Volskis)
    - 6.6.1. The law.
    - 6.6.2. The explanation.
  - 6.7. Modern microbiological concepts are not enough to explain spontaneous maintaining of life
    - 6.7.1. Microbiological representations about spontaneous maintaining of life.
    - 6.7.2. Optimization of text recording and object search
    - 6.7.3. Conditions of an impossibility of spontaneous maintaining of life and numerical estimates.
    - 6.7.4. The first systemological steps of theoretical microbiology.
    - 6 7 5 The optimality of 4- and 20-symbol alphabets of a genotype and a phenotype.
    - 6.7.6. Back to the problems of macrobiology.
- App. 7. Major dates and events

Basic Notations and Indices

Colleague about the author and his "Systemology "

The author about himself

	Стр.
Предисловие	5
Введение	7
1. Очевидная ограниченность человека. А стоит ли читать дальше ?	8
2. Принцип Оккама. Кабала, системология и процессология как науки	9
2.1 Детализация представлений дуализма	
2.2. Принцип Оккама. Учения и науки	
3. Основное ограничение интеллекта человека. Кабала, системология и процессология как фундаментальные науки	10
3.1 Основное ограничение интеллекта человека	
3.2. Четыре основных субстанции	
3.3 Иррациональность основ фундаментальных наук.	
4. Системные прозрения кабалистов. Кабала о структуре миров	12
4.1. Шесть положений Рамхаля ( текстуальный анализ )	
4.2. Системные методы Кабалы и их развитие в системологии	
4.2.1. Правило вычленения.	
4.2.2. Связь принципов Галеви с положениями Рамхаля и принципами системологии.	
4.2.3. Исходный постулат Кабалы как рефлексия второго порядка.	
4.2.4. Свобода Воли и акт решения. Роль последнего в системологии.	
4.3. Кабала о структуре миров и поведении их обитателей	
4.4. Источники опытных знаний	
5 Пределы могущества(шестое положение Рамхаля). Важность его четвертого положения	22
5.1. Тора о различных проявлениях могущества ( анализ текста )	
5.2. Системология - теория потенциального могущества (эффективности )	
5.3. Системология - наука, промежуточная между процессологией и Кабалой	
5.4. К чему приводит невыполнение четвертого положения Рамхаля? Груз физикализма и магия чисел	
6. Пределы алгоритмического могущества	29
6.1. Предел Бреммермана и комбинаторные трудности	
6.2. Дальнейшее ограничение системологией алгоритмического могущества	
6.3. Соккрытие и открытие кабалы и криптомогущество	
7. Гармония между религией, наукой и образованием в 21-м веке (один из шагов Машиаха )	32



Приложения	
Прил. 1. Классификация знаний по основанию $УХК=C$	33
Прил. 2. Рисквая интерпретация модели А.Каплана “Если бы Вы были Б-гом”	36
2.1. Основные положения модели А.Каплана (текстуальный анализ)	
2.2. Связь параметров задачи между собой и с другими параметрами	
2.3. Числовая идентификация параметров задачи по данным Торы	
Прил. 3. Вывод предела Бреммермана	42
Прил. 4. Численные оценки возможности различения М сигналов при наличие помех	44
Прил. 5. Криптология и системология. Существуют ли “коды Тора” ?	45
5.1. Комбинаторно-вероятностный аппарат	
5.1.1. Теория вероятностей. Кардинальная роль оценок Чебышева и Буля.	
5.1.2. Математическая статистика. Кардинальная роль оптимального выбора между двумя вероятностными гипотезами.	
5.2. Три статистических закона текстов и понятие криптостойкости	
5.4. Условия возникновения текстовых артефактов и ЧС-кады	
5.5. Компьютер в роли Змия-искусителя. Опровержение наличия “кодов Торы”	
Прил. 6. Эмпирические законы системной экологии	
6.1. Эмпирическая база системологии	51
6.2. Номогенез Л.С.Берга - антитеза дарвинизму. Объективная телеология	52
6.2.1. Номогенез.	
6.2.2. Объективная телеология.	
6.3. Закон чередования ( Малиновский)	53
6.3.1. Закон.	
6.3.2. Объяснение.	
6.4. Закон логарифмического роста (Бакман )	55
6.4.1. Закон.	
6.4.2. Объяснение.	
6.5. Закон “сложность - устойчивость” ( фон Фёрстер )	57
6.5.1. Закон.	
6.5.2. Объяснение.	
6.6. Закон широтной зоны экологического оптимума ( Вольскис )	58
6.6.1. Закон.	
6.6.2. Объяснение.	
6.7. Недостаточность современных представлений микробиологии для объяснения спонтанного поддержания жизни	60
6.7.1. Микробиологические представления о спонтанном поддержании жизни.	
6.7.2. Оптимизация записи текста и поиска объекта.	
6.7.3. Условия неосуществимости спонтанного поддержания жизни и численные оценки.	
6.7.4. Первые системологические шаги теоретической микробиологии.	
6.7.5. Оптимальность 4-х- и 20-тибуквенных алфавитов генотипа и фенотипа.	
6.7.6. Возврат к проблемам макробиологии.	
Прил. 7. Важнейшие даты и события	71
Основные обозначения и указатели	73
Коллеги об авторе и “его системологии”	77
Автор о себе	80
Литература	85

Памяти  
Величайшего учёного  
современности  
Арье Каплана

## Предисловие

В этой книге читателю представлена возможность самому сделать выбор между различными гипотезами о нашем и духовном мирах и месте человека в них. Гипотезы формулируются общедоступно. Обоснование же их не всегда находится на общедоступном уровне. Тогда в выборе той или иной гипотезы читателю приходится руководствоваться не пониманием, а верой в авторитеты. Для религиозных читателей высшим авторитетом является Б-г, для нерелигиозных - светская наука. Когда религия и светская наука находились в конфронтации вопрос о выборе между указанными гипотезами часто сводился к вопросу о вере в Б-га.

В настоящее время ситуация кардинально изменилась - религия и светская наука сейчас не находятся в конфронтации и Кабала удовлетворяет общенаучным стандартам светской науки (одной из целей книги является подтверждение этого обстоятельства). Однако выбор между указанными гипотезами представлено сделать читателю уже при чтении гл.1, если он встанет на одну из крайних позиций солипсизма или материализма и перед ним возникнет вопрос - а стоит ли вообще продолжать чтение последующих глав, связанных с гипотезой дуализма. Если же он склонится к принятию гипотезы дуализма, то при чтении последующих глав ему, по мнению автора, должна открыться

гипотетическая картина единой гармоничной науки 21-го века. Многие вопросы здесь имеют не только философский, но и практический интерес и основные из них: имеются ли у человечества пределы могущества, а если имеются, то каковы они?

Освещению этих кардинальных вопросов (начиная с гл.5) посвящена большая часть книги. Этими же вопросами, исследуя потенциальную эффективность сложных систем, автор занимался на протяжении полувека своей научной жизни.

Драматическая ситуация, сложившаяся на рубеже уходящего и наступающего века имеет прямое отношение к рассматриваемым вопросам и требует специальных комментариев. Дело в том, что как успехи физики начала 20-го века порождали неоправданные надежды на её всемогущество (физикализм), так и непрекращающиеся успехи компьютеризации, начиная со второй половины того же века, порождали неоправданные надежды на всемогущество компьютера (кибернетизм). Оба "извращения мысли" приводили в конечном итоге к огромным материальным потерям. Основной преградой на пути этих извращений явилась системология, возникшая в середине 20-го века. Но, как известно, инерция мышления слишком велика, а темп жизни 20-го века имел такое ускорение, что даже большинство самих создателей системологии "болели указанными болезнями", не говоря уже об основной массе научной братии. В результате сейчас в ней безраздельно господствует кибернетизм, а успехи "романтического" периода системологии, связанного с именами В.А.Котельникова, К.Шеннона, Дж. фон Неймана, У. Р.Эшби и др существуют либо в апокрифических воспоминаниях, либо вовсе забыты.

Эта книга является итогом жизни её автора. Но лишь в конце жизни он обнаружил, что всю жизнь писал только её, сам того не замечая. Чудесная цепь внешних событий способствовала её написанию. События происходили в нужном месте и нужное время. Последнее из них - перевод на русский язык в течение почти нескольких лет середины девяностых годов кабалистической литературы, без которой эта книга не была бы написана (см. библиографию). Автор прибыл в Нью-Йорк из Москвы в марте 1996 года и вскоре пришел в издательство "Шорошим" - как

История Кабалы неизмеримо более драматична с человеческой точки зрения чем история системологии. Эта часть Устной Торы преднамеренно в течении веков скрывалась от непосвященных, что способствовало потоку домыслов на её счет. В отличие от талмудистов, изощрявшихся в логических построениях вокруг метафорических толкований Торы, кабалисты давали объяснительное (рационалистическое) толкование Торы, используя религиозный медитационный опыт, казавшийся непосвященным мистическим действием. Таким образом Кабала всегда имела то, что в современной науке называется теорией и экспериментом, а вовсе не была “мистическим” (иррациональным) направлением иудаизма, как до сих пор думают многие. Талмуд, помимо метафорического углубления текста Торы, давал прекрасную “гимнастику” ума многим поколениям талмудистов. Поэтому многие из кабалистов вышли из выдающихся талмудистов своего времени. Однако, это не означает необходимость знания Талмуда для понимания Кабалы, поскольку они, как уже говорилось выше, используют различные методы толкования Торы. В Кабале, так же как и в светской науке, подлинные откровения тонут в море поверхностных, а то и искажающих суть дела публикаций. Но время, как правило, все расставляет на свои места.

Из современных ученых в иудаистике и кабале наивысшим научным авторитетом пользовался сравнительно недавно умерший на сорок седьмом году жизни рав Арье Каплан ( профессиональный физик ). Чтение его трудов убедило автора в том, что этот ученый обладает модельным мышлением системолога ( см. Прил.2 ) и глубокими познаниями в системологии. Эта книга не могла быть написана без знакомства автора с некоторыми из многих трудов этого выдающегося ученого. Он же обратил внимание на с истемные прозрения выдающегося кабалиста 18 века Рамхала. Текстуальный анализ, проведенный автором в параграфе 4.1, выявил шесть системных положений Рамхала, явившихся впоследствии базовыми для системологии.

Необъявленная война, ведущаяся между физикалистами и системологами, по-видимому аналогична необъявленной войне, ведшейся между талмудистами и кабалистами. Не вызывает сомнения, что Рамхаль был одной из жертв этой войны, заведомо бескровной .

Во введение к “Живой Торе” ( уникальном переводе Торы на английский язык с комментариями переводчика ) Арье Каплан пишет:” Хотя большая часть этого перевода понятна и подростку, значительная его часть может вызвать интерес даже серьезных ученых.” Лелея вряд ли осуществимую мечту о таком же диапазоне читателей этой книги, автор предпринял большие усилия для того, чтобы математические приложения не выходили за пределы знания алгебры, изучаемой в средней школе. Это не означает, что автор предполагает обязательность их чтения читателем, для которого основной текст книги окажется достаточно убедительным.

Книга обращена в равной степени как к религиозным, так и к нерелигиозным интеллектуалам. Однако, при обсуждении проблем светской науки автор преднамеренно ссылался, когда это было возможно, на религиозных ученых. Этим автор хотел подчеркнуть, что последние сейчас весьма преуспели в “чужой” области, чего не скажешь о их светских коллегах. Автор был бы рад, если бы данная книга внесла хотя бы малую лепту в исправление этого досадного перекоса.

Выражаю благодарность первому читателю книги моему сыну Семёну, внесшему ряд полезных исправлений в текст книги, а также написавшим к ней аннотацию и оглавление на английском языке. Майкл Кадем редактировал основной текст книги и сделал ряд ценных замечаний. Выношу ему также свою благодарность.

*“Постулат о единой Б-жественной энергии, которая создала и поддерживает весь космос, лежит за границами научных исканий. Наука может служить средством достижения такой веры, может наметить путь для такого заключения, но дальше она пойти не способна.*

*Религиозное сознание, по полноте научными знаниями во всех сферах человеческой деятельности может и должно идти дальше. Оно должно провозгласить древние истины религии на языке, соответствующем состоянию общества XX века.”*

*Рафаэль Айзенберг*

*“ Если выбирать какой-нибудь из выдающихся аспектов произведений Рамхаля, то это его системоный подход...Данный подход проявляется во всех трех основных работах....- возможно самый последовательный показ еврейских фундаментальных положений, равных которому еще не было.”*

*Арье Каплан*

## Введение

Иудаизм заключен в Торе ( Письменной и Устной ), данной Творцом еврейскому народу. В Торе указано назначение человека в нашем и духовном мире, приводится картина Творения и последующей судьбы нашего мира.

В части Устной Торы - Кабале дано не только описание , но и объяснение в рамках разумения человека механизма управляемого Творцом взаимодействия нашего и духовного миров. Эти знания добыты более чем трехтысячелетним трудом кабалистов, использовавших Откровения Творца.

За последние триста лет светская наука существенно обогатилась знаниями о нашем мире по сравнению со знаниями кабалистов. Эти знания основаны на установленных Творцом законах природы, открываемых учеными с Его Соизволения, но без Его Откровения. Эти знания не касаются основного содержания Торы, так как

”Дела Праведников значат больше чем сотворение неба и земли”( 1,с.63).

Однако они признаются иудаизмом все же полезными при правильном их использовании.

Таким образом сейчас между религией( включая иудаизм) и светской наукой установилось равновесие. Религия господствует в сфере морально-этических отношений людей, а светская наука- в сфере производства. Самодостаточность светской науки и Кабалы в каждой из указанных сфер не исключает возможности взаимообогащения

методов , с помощью которых каждая из них получает свои знания. Такое взаимообогащение уже происходит и в этом нет ничего удивительного, так как и светские ученые и кабалисты используют один и тот же аппарат логического мышления.

## 1. Очевидная ограниченность человека. А стоит ли читать дальше ?

Взрослые люди “детского” периода существования человечества, как дети, не утруждали себя вопросом о возможной разнице их ощущений от восприятия объектов нашего мира и самих объектов. Они её просто не видели, относя и себя к ним. Это направление мысли называется наивным материализмом, а мы будем называть просто **м а т е р а л и з м о м** ( см. рис.1 а ). Впоследствии люди ударились в другую крайность, полагая, что всё, в том числе и объекты нашего мир, включая своих ближних, являются лишь ощущениями размышляющего об этом. Это направление мысли называется **с о л и п с и з м о м** ( см. рис.1б ). Итак, имеются две крайние точки зрения и если не привлекать какие-либо другие соображения, то солипсизм прав - каждый человек обладает лишь своими индивидуальными ощущениями. Любое же привлечение других соображений является умствованием, спекуляцией. Например, логическим следствием солипсизма является единственность существования лишь о д н о г о размышляющего человека (он исчезает даже во сне ), не говоря уже о несуществовании нашего мира. Нелепость для большинства людей таких следствий солипсизма заставляет их отказаться от него просто из з д р а в о г о с м ы с л а . Последний термин обозначает просто единодушное мнение абсолютного большинства психически нормальных людей, не связанное с какими-либо сложными логическими заключениями или ссылками на авторитеты. Здравый смысл был на стороне материализма. Заметим, что здравый смысл часто подводил людей. Многие научные открытия, например, в физике, противоречили мнениям ученых, основывающихся на здравом смысле. Здравый смысл начинал подводить и материализм, когда возникали вопросы о материальности мысли и сознания. Доводы вульгарных материалистов о том, что мозг “выделяет” мысли как печень-желчь не очень то удовлетворяли многих. Оставалась единственная альтернатива двум указанным выше .Этой альтернативой является признание существования двух несводимых она к другой сущностей материи и духа(нематерии)(их названия не столь важны). Направление мысли, соответствующее указанной альтернативе называется **д у а л и з м о м** (см. рис. 1 в ).

Дальнейшее изложение касается рассмотрений именно дуализма, который развился в разнообразнейшие течения, учения и науки. Но читатель удовлетворившийся одним из первых двух направлений мысли может не читать дальше. Такое заявление автора книги не покажется странным, если учесть психологию людей, выбирающих не самое правдоподобное, а самое простое, не требующее дальнейших размышлений..

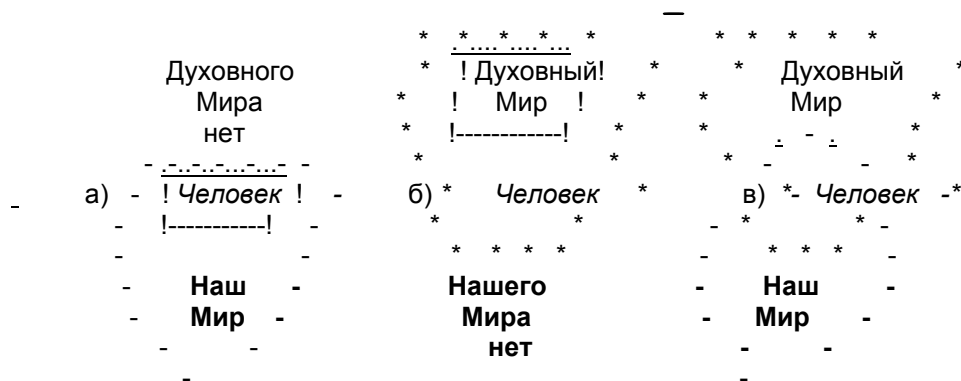


Рис. 1. Схематическое изображение материализма (а), солипсизма (б) и дуализма (в)

Вряд ли стоит отвергающего дуализм читателя склонять к постижению еще более сложной концепции - наличия сверхчувственного проникновения (слияния) в суть объектов людей на высшем духовном уровне (пророков ).

## 2. Принцип Оккама. Кабала, системология и процессология как науки

### 2.1. Детализация представлений дуализма

Имеется два мира: наш (материальный) и духовный (идеальный). Духовные объекты обитают в обоих мирах, а материальные объекты - только в нашем мире. Это связано с тем, что неотъемлемыми атрибутами материи являются пространство и время, но они отсутствуют в духовном мире. На стыке двух миров находится человек, так как его душа, включающая сознание, представляет духовный мир в его материальном теле. Материальные объекты делятся на простые (нецеленаправленные) и сложные (целенаправленные). Примерами простых объектов являются: атом, молекула, тело. Примерами сложных объектов являются живые и выполняющие отдельные их функции технические объекты. К духовным объектам относятся: души, ангелы, демоны и Боги (для политеистов) или Один Б-г- Творец (для монотеистов).

При исследовании миров используются следующие категории (неопределяемые сущности): материя, информация, действие, воля, цель, дух, эмоция, разум, душа, добро(зло) и др.

### 2.2. Принцип Оккама. Учения и науки

Из здравого смысла очевидно, что для описания объектов не следует использовать больше сущностей, чем это необходимо и достаточно (принцип Оккама (1290-1350)).

Исходя из принципа Оккама все учения разбиваются на три класса: избыточные, адекватные и недостаточные, если число используемых в них сущностей больше, равно и меньше необходимого соответственно. Далее адекватные учения (они удовлетворяют принципу Оккама) будем называть науками. Очевидно, что наука, охватывающая большую область, может использовать больше сущностей.

Так учение о простых объектах (точное естествознание), начиная с Аристотеля, освобождаясь от категории цели, а затем лишняя сущностей: флогистона, теплорода, эфира и др., превратилось в науку о спонтанных, физических процессах, протекающих в материи. Эту науку далее будем называть процессологией. Например, до Ньютона падение камня на землю объяснялось его целью вернуться на старое место. Однако, когда процессология используется для исследования сложных объектов, она превращается в недостаточное учение (физикализм).

Во второй половине 20-го века появился ряд дисциплин кибернетического направления, пытавшихся исследовать сложные объекты как системы (далее мы будем рассматривать и простые объекты как системы). Это направление, кроме категорий процессологии материи и действия использовало еще и категории информации, цели и др. составило избыточное учение о сложных системах (кибернетика, системный анализ, анализ систем, исследование операций и др.). Но, когда это направление избавилось от лишней сущностей: энтропии, негэнтропии, разнообразия и др. в том числе и информации, оно превратилось в науку - системологию (2). И снова, когда кибернетическое направление возлагает химерические надежды на компьютер, пытаясь решать морально-этические проблемы, оно превращается в недостаточное учение (кибернетизм).

Также оказываются недостаточными учениями дарвинизм при попытках объяснения биологической эволюции, марксизм и фрейдизм при попытках их применения в решении морально-этических проблем.

Общепринятый для всех религий постулат о непознаваемости Творца делает политеизм неоправданно более избыточным чем монотеизм. Оправдание политеизма теософией таково: "В каждой Космогонии позади Божества "Творящего" и Выше него пребывает Божество Превышнее, Планировщик, Зодчий, по отношению к которому Творец является лишь выполняющим посредником" (3).

Но такого рода высказывания не имеют смысла, касаясь сущностей более высокого порядка, чем уже непознаваемый Творец.

Кабала, кроме указанных категорий, содержит в качестве отдельных категорий их детализации: пять частей души, десять так называемых сфирот, комбинации которых осуществляют действия Творца и др., Автор не проводил анализа Кабалы по части избыточности или недостаточности используемых ею сущностей. Однако, общая направленность объяснительных методов Кабалы (4) состоит именно в изгнании лишних сущностей политеизма. Поэтому мы склонны наряду с процессологией и системологией относить Кабалу к науке.

### 3. Основное ограничение интеллекта человека.

#### Кабала, системология и процессология как фундаментальные науки

##### 3.1. Основное ограничение интеллекта человека

Законы, формулируемые науками, подчиняются основному ограничению, связанному с ограниченностью человеческого разума: чем больше универсальность (общность, широта) закона, тем меньше его конструктивность (специфичность, глубина) и наоборот. (Аналогичному ограничению подчиняются любые понятия). Это ограничение для понятий давно известно. Однако, его четкая формулировка и особая важность для наук впервые стала пропагандироваться автором в начале 90-х годов (см. Прил.1). В символической записи основное ограничение имеет вид:

$$(Универсальность) \times (Конструктивность) = A = Constant \quad (\text{Сокращенно } У \times К = С)$$

Действительно, если бы существовал самый универсальный и конструктивный закон, то достаточно было бы знать его одного. Но такого закона нет. На самом деле из более универсального закона не следует менее универсальный закон. Первый является лишь ограничением для второго. Да и сам по себе закон в общем случае следовало бы рассматривать, как ограничение. Закон утверждает, что некоторое событие не может появиться при невыполнении определенных условий, но не гарантирует его появления при соблюдении определенных условий. Событие может появиться и не появиться. В лучшем случае указывается вероятность появления события. Наш мир является вероятностным миром с точки зрения светского ученого и не так уж часто имеют место детерминированные законы (например в Ньютоновской механике), когда вероятность вырождается в единицу. Да и то возможны "чудеса", когда по своей воле Творец нарушает законы природы Им же установленные. Однако Творец делает это весьма редко лишь при чрезвычайных обстоятельствах.

Основное ограничение законов наук позволяет классифицировать все знания (учения и науки) сверху вниз от самых универсальных до самых конструктивных (см. Прил.1.). Тогда на самом верху наук будет такая наддисциплинарная наука как философия, а внизу такие дисциплины, как, например, материаловедение, машиноведение, биология, социология и др.. Где-то посередине будут науки, по универсальности и конструктивности соответствующие уровню теоретической физике. Такие науки будем называть фундаментальными. Процессология, системология и Кабала находятся на указанном уровне и потому являются фундаментальными..

##### 3.2. Четыре основных субстанции

Особенностью законов фундаментальных наук является то, что они формулируются в терминах понятий, называемых с у б с т а н ц и я м и .Таковыми являются следующие ч е т ы р е субстанции : субстрат, ресурс, эффективность и святость.

С у б с т р а т о м называется вещественно - энергетический “материал” всех материальных систем. Он измеряется плотностью или интенсивностью, например, массой или ее энергетическим эквивалентом.

Р е с у р с о м называется п о л е з н ы й для сложной системы фактор субстратный, временной, пространственный, информационный или их денежный эквивалент. Все эти факторы измеряются, кроме информационного, который вычисляется.

Э ф ф е к т и в н о с т ь ю называется возможность достижения сложной системой своей цели при ограниченных ресурсах. Эффективность не измеряется, а вычисляется, например, через вероятность того же события ( дополнение до единицы этой вероятности называется р . и с к о м ).Простейшим аналогом эффективности технических систем является их КПД.

Простейшая, примитивная цель системы определяется выгодным ей обменом своих ресурсов в количестве  $u$  на ресурсы среды в количестве  $v$  (  $( u , v )$ -обмен ) (определение среды приводится далее ). Такую цель имеет низшая животная душа, присутствующая и у человека.

С в я т о с т ь является Высшей субстанцией, которой Творец наделяет людей и обитателей духовного мира в большей или меньшей степени в зависимости от исполнения ими Высших Целей благими деяниями. Святость в большей или в меньшей степени пребывает во времени, пространстве, субстрате, ресурсах, тварях и частях духовного мира. Эталоном Высшей Святости является Творец. Святость человека растет по мере роста уподобления его Творцу. Святость не количественная, но строго упорядочивающая объекты субстанция.

### 3. 3. Иррациональность основ фундаментальных наук

С расширением области, обслуживаемой наукой, увеличивается и число, используемых ею субстанций. Действительно, процессология ( простые системы ) использует только субстрат, системология ( сложные системы ) использует еще ресурс и эффективность, а Кабала (наш и духовный мир с их обитателями ) использует еще и святость. Последняя, будучи качественной сущностью , придает Кабале качественный характер, в отличие от процессологии и системологии. Они имеют количественный характер, так как их законы формулируются в математической форме.

Таким образом наше определение науки резко контрастирует с теми её определениями. которые бытовали у марксистов. По К.Марксу в учениях столько науки , сколько в них математики. И уж заведомо оно контрастирует с высокомерными высказываниями физикалистов. Их кумиру академику Льву Ландау приписывают следующее саркастическое высказывание о делении наук на естественные и гуманитарные. Он

якобы сказал, что науки делятся на естественные и неестественные. Такому высокомерию нет оснований, ибо даже ореол “беспорочности” математики заметно потускнел после известного открытия Куртом Гёделем эффекта неполноты аксиоматик - существования в их рамках таких утверждений, истинность или ложность которых не может быть доказана.

Фундаментальные науки являются высшим образцом рационального упорядочения знаний. Однако, не следует слишком переоценивать их рациональность. Действительно, используя исходные категории (неопределяемые понятия ) и основываясь на постулатах ( недоказуемых положениях ),они лишь затем впускают в свой Храм разум в виде логического аппарата. Таким образом, база даже предельно рационалистических фундаментальных наук оказывается и р а ц и о н а л ь н о й.

Она то и является вотчиной не “Господина удачи”, а Соизволений Творца для светских ученых и Откровений Творца для кабалистов. Удачные “находки” масштаба геометрии Евклида разделялись веками. Две из них: цепи Маркова и критерий Неймана-Пирсона, важнейших для системологии, мы опишем в Прил 5.1 и 5.2.

Текст Торы может иметь различные уровни понимания :буквальный, метафорический (эмоциональный ) и объяснительный ( рационалистический ).



Такая триединость Торы связана с природой человека, имеющего, как правило, один из преобладающих в нём видов восприятия действительности: непосредственный, эмоциональный или рассудочный. Первый вид восприятия и зачатки второго обнаруживаются и у животных. Лишь третий вид восприятия является монополией человека, будучи отражением высшей его души. Структура духовных миров отражает эмоционально-рассудочную природу человека, подтверждая этим, что все миры созданы Творцом для человека (см. пункт 4.4) Творческие проявления человека в нашем мире в искусстве (эмоции) и науках (разум) также согласуются с указанной природой человека.

Талмуд богат логическими построениями, использующими метафорическое толкование Торы. Он имел величайшее значение для становления иудаизма, он же являлся величайшей гимнастикой ума тысяч талмудистов на протяжении столетий. Не даром большинство, если не все, кабалисты вышли из талмудистов, как уже отмечалось в предисловии. Талмуд повлиял на интеллектуальные "гены" еврейского народа, прославившим среди других народов "умным". Однако, в нашей классификации частей иудаизма Талмуд это у ч е н и е с метафорической основой, а Кабала это н а у к а с рационалистической основой.

Метафорические построения теософии пытаются совместить метафоры Торы с избыточными учениями религий Востока. Метафорического уровня понимания Торы далее мы н е б у д е м касаться.

Процессология долгое время находилась в состоянии конфронтации с буквальным пониманием Торы. Лишь в последнее время, благодаря новейшим экспериментальным данным, мировое сообщество ученых вынуждено было признать их соответствие Акту Творения, описанному в Торе. Речь идет о гипотезе так называемого Большого Взрыва и Антропном принципе, исключающим возможность спонтанного возникновения нашей Вселенной и Жизни в ней. Подробная сводка взаимно подтверждающих деталей содержится в книге профессора физики Натана Авиезера ( 5 ). Здесь мы не будем останавливаться на этом подробно, хотя для нерелигиозных ученых такое соответствие

( с учетом знаний людей времен Дарования Торы ) является более веским аргументом Б-годанности Торы, чем Синайское Откровение

#### 4. Системные прозрения кабалистов. Кабала о структуре миров

##### 4. 1. Шесть положений Рамхаля (текстуальный анализ )

Методы объяснительного понимания Торы кабалистами предвосхитили новейшие методы системологии. Впервые на это обратил внимание выдающийся кабалист современности Арье Каплан (1936-1983 ). Характеризуя творчество Моше Хаима Луццато ( Рамхаля )( 1707 -1746 ), А.Каплан пишет об авторе книги( 6 ):

" Если выбирать какой-нибудь из в ы д а ю щ и х с я аспектов произведений Рамхаля, то это его с и с т е м н ы й п о д х о д ...Данный подход проявляется во всех трех основных работах раби Луццато .Дерех Гашем ( Путь Творца ) - возможно с а м ы й п о с л е д о в а т е л ь н ы й показ еврейских фундаментальных положений, р а в н ы х которому еще не было. Масилат Яшарим ( Дорога праведных ) построена по тому же принципу....Третья из главных его работ Калах Пискей Хохма ( Сто тридцать семь ворот мудрости ). И снова здесь проявляется его талант видеть все в системе " .

Уверенность в системном профессионализме Арье Каплана приходит при чтении его бестселлера(1, с.34-36 ), где он трактует проблему перевоплощающихся систем(2, с.31).

13

Воспользуемся методом углубления исходных положений Рамхаля. Взяв одно талмудическое высказывание раби Пинхаса бен Яира, состоящее из 11-ти положений, он , углубляя каждое из них, построил в с ю книгу "Дорога праведных". Точно так же поступим, углубляя 6-сть системных положений предисловия Рамхаля к его книге( 7 ). Приведем их.

1."Преимущество знания я в л е. н и й в совокупности их ч а с т е й, согласно их разделению и порядку о т н о ш е н и я между ними. Ибо, действительно, для разума, желающего познания,

картина многих частей, связь которых и истинная ступень в общем здании неизвестна, есть ни что иное как нежелательная тягостная ноша".  
( разрядка здесь и далее наша )

В современной системной терминологии явление это система, его часть это элемент или подсистема, отношения или связи между элементами чаще называются связями, здание это иерархия, а ступень это уровень иерархии.

Тогда первое положение Рамхаля содержит определение системы: система есть совокупность элементов и связей между ними.

Совокупность же элементов с неизвестными связями и уровнями иерархии, на которых они расположены, является недоступным для глубокого познания конгломератом.

2."Ибо каждая из частей, чья картина дойдет до него,, обязательно возбудит в нем стремление дойти в познании этой части до конца, но это не удастся ему, поскольку от него скрыто знание явления в его полноте."

Второе положение имеет следующую системную формулировку. Рассмотрение отдельной подсистемы побуждает исследователя исследовать её вглубь( редукционизм ), но такое исследование дефектно, поскольку от исследователя скрыто знание системы в целом ( системное знание )

3."Ведь значительная часть явления - в его отношениях с другими соотносимыми явлениями и в его точном уровне в общем явлении, а это скрыто от него. Не таков познающий явление во всей его полноте. Поскольку объект воочию открывается ему таким, какой он есть, он пойдет и уразумеет ( любую часть ) ,к которой он обратится.

Третье положение имеет следующую системную формулировку.. Значительная часть свойств подсистемы зависит от её связей с другими подсистемами системы, а это скрыто от исследующего отдельную подсистему. Не таков познающий систему в целом. Поскольку перед ним предстает вся система он может внутри нее исследовать любую подсистему, к которой он обратится.

В этом и состоит преимущество системного исследования по сравнению с редукционизмом. Оно выявляет эмерджентные свойства системы, не определяемые свойствами отдельных составляющих систему подсистем.

4."Не все явления относятся к одному виду и занимают одну ступень, но относятся к разным категориям с переменными уровнями, И в каждом виде свои уставы и законы.....Но необходимо понять, что количество частей слишком велико, чтобы человеческий разум вместил их, и невозможно знать их все. Поэтому следует постараться узнать общие принципы и правила."

Четвертое положение имеет следующую системную формулировку. Системы имеют разные типы и находятся на разных уровнях иерархии систем. Каждый тип и уровень систем имеет свой специфический закон, которому подчиняются соответствующие системы. Но необходимо понять, что нельзя вдаваться в

частности, то есть следует оставаться на фундаментальном уровне, пытаясь открывать достаточно универсальные законы.

Это положение констатирует разнообразие специфических законов для различных систем и может быть исходным для основного ограничения законов, из которого следует невыводимость менее универсальных законов из более универсальных. Однако, важнейшим здесь является предупреждение об опасности погружения в частности закономерностей, имеющее, как мы увидим далее, первостепенное значение для построения системных моделей .

5,"Однако, у каждого вида и уровня есть один исток...Эти истоки: целое и часть, общее и частное, причина и следствие. само явление или то, что к нему присоединяется".

Пятое положение имеет следующую системную формулировку. Все виды и уровни систем и законы их описывающие, доступные пониманию человека, могут трактоваться в терминах: система и подсистема, общее и частное, причина и следствие, сама система и то, что к ней присоединено.

Другими словами, данное человеку логическое мышление и является рамками познаваемого для него.

Как широки эти рамки? Какие системы находятся вне этих рамок? Сколь можно доверять логическим заключениям? С этими фундаментальными вопросами связано последнее положение Рамхаля.

6. "И в каждом случае человек поразмыслит о природе явления, чтобы узнать, абсолютно ли оно или ограничено, и если ограничено, и с с л е д у е т е г о г р а н и ц ы, Ибо всякая истина обернется ложью, если будет отнесена не к тому объекту или взята вне своих границ".

Шестое положение имеет следующую системную формулировку. Ограниченные системы имеют пределы своих возможностей. Важно о п р е д е л и т ь эти пределы. Ибо всякое утверждение о возможности системы в определенных пределах будет неверно вне их. В качестве возможности системы может фигурировать, например, её могущество, а более конкретно - её эффективность. Последняя может иметь количественное выражение ( см. далее ).

#### 4. 2. Системные методы Кабалы и их развитие в системологии

Кабала не ограничивается использованием понятийного аппарата системологии, критикой редукционизма и представлениями об эмерджентных свойствах сложных систем. Кабала указывает на их разнообразие и важности открытия универсальных законов функционирования систем, особенно ограничивающих их возможности. Ей были известны конструктивные методы, впоследствии широко использовавшиеся в системологии

##### 4.2.1. Правило вычленения.

Начнем с важнейшего правила в ы ч л е н е н и я, упрощающего системные рассмотрения, но отличного от редукционизма. Один из примеров использования этого правила из книги (4, т.1, с.55) таков: "Все сотворенное делится на три уровня :а) Бесконечность ; б) мир Ацелут; в) миры Брия, Ецира, Асия. Книга "Зогар" использует лишь три последних мира Брия, Ецира и Асия, а Бесконечность и мир Ацелут лишь в их

в з а и м о з а в и с и м о с т и с мирами Брия, Ецира и Асия."

В общем случае используемое в системологии правило вычленения заключается в следующем. Вместо всей системы сохраняется часть её подсистем. Остальные подсистемы объединяются в одну "укрупненную" подсистему, называемую с р е д о й для оставшихся подсистем. Все связи между последними с о х р а н я ю т с я. Связи подсистем внутри среды не рассматриваются ( 2, с.18-19 ).

##### 4.2.2. Связь принципов Галеви с положениями Рамхаля и принципами системологии.

В знаменитой книге рабби Иегуды Галеви(1075-1141) "Кузари" (8, с. 323-325)) содержится шесть принципов познания Истины. Первые четыре из них таковы:

" Первый принцип - признание Первопричины... У б е ж д е н и е в этом возникает в сердце каждого при созерцании большинства дел творения . . .

Второй принцип - признание промежуточных причин...Так семя и кровь - материал для создания человека, и соединяются они органами порождения...

Третий принцип - признание того, что Б-г дает каждому материальному телу наилучшую и наивысшую из всех возможных форм...

Четвертый принцип - признание существования высших и низших ступеней...

Самое низшее из растений выше самого высшего минерала, низшее животное выше самого высшего из растений. Точно так же ничтожнейший из людей выше самого высшего из животных..."

Прокомментируем эти принципы.

Первый принцип, помимо существования постулируемой Первопричины, касается природы познания причинно-следственной действительности убеждением себя в этом. Но убеждение это умозрительно (логическое) постижение соответствующих причинно-следственных законов, к которому призывает пятое положение Рамхаля.

Редукционизм стремится выявить первопричину всех явлений нашего мира, углубляясь в микромир элементарных частиц, за которыми маячит пустота. Первый принцип выводит редукционизм из философского тупика признанием Первопричины.

Второй принцип выводит первый принцип из практического тупика. Действительно, выход из философского тупика моментально приводит к практически непреодолимым трудностям.

Практически невозможно появление каждого события сопровождать прослеживанием всей цепочки промежуточных причин и следствий между Первопричиной и появлением данного события как окончательного следствия из Неё. Да, Творец был Первопричиной создания всех людей, создав первого человека, но промежуточная причина (см. второй принцип) достаточна для "рабочего

объяснения" появления данного человека. Итак, второй принцип выводит из практического тупика редукционизма и дополняет критику редукционизма, содержащуюся во втором и третьем положениях Рамхаля.

Третий принцип утверждает оптимальных свойства, которыми наделил Творец своих созданий и является важным дополнением к шестому положению Рамхаля.

И, наконец, четвертый принцип, выделяя в качестве важнейшего свойства - ступень объекта, определяет её ( видно из примера биологической иерархии) как уровень иерархии. Этим четвертый принцип подчеркивает принципиальную важность иерархической структуры миров, а также оправдывает однозначность термина ступень как уровня иерархии, используемого в первом и четвертом положениях Рамхаля.

Кроме того, констатируя иерархическую структуру миров, четвертый принцип оправдывает возможность с помощью второго принципа познавать действительность, отправляясь не от Первопричины, а от промежуточных причин (промежуточных уровней иерархии)

Перейдем к сопоставлению перечисленных принципов и комментариев к ним с тремя принципами системологии. Приведем их ( 2, с. 20-22 ):

" Системология устанавливает законы, управляющие сложными системами. на принципиально иной логической основе( перед этим говорится об эмпирических законах процессологии)

1-й принцип (формирования законов). Постулируются осуществимые модели, а из них в виде теорем, выводятся законы сложных систем....

2-й принцип (рекуррентного объяснения). Свойства систем данного уровня выводятся в виде теорем (объясняются), исходя из постулируемых свойств элементов - систем не посредственно нижестоящего уровня и связей между ними.

Например, вывод свойств биоценоза из постулируемых свойств и связей составляющих его популяций; вывод свойств популяций из постулируемых свойств и связей составляющих их особей и т.д...

3-й принцип (минимаксного построения моделей).

Теория должна состоять из простейших моделей систем нарастающей сложности. Каждая из них должна хотя бы в минимальной (мин) степени отражать каждый из нарастающих (макс) уровней сложности поведения систем..."

Далее (2, пункт 1.3.6.) разъясняется, что в системологии рассматриваются оптимизационные модели. "Оптимизационные модели - основа теории сложных систем", а сама монография (2) начинается словами: "Лишь иерархическая упорядоченность мира позволяет обозреть его многообразие."

Очевидно, что 1-й принцип системологии соответствует первому принципу Галеви - оба принципа говорят о возможностях логического постижения действительности.

2-й принцип системологии просто усиливает требование второго принципа Галеви проводить объяснение, отправляясь от не посредственно нижестоящего уровня, а не вообще от промежуточного уровня.

3-й принцип системологии разъясняет технологию построения оптимизационных моделей объектов как систем, детализируя третий принцип Галеви, постулирующий оптимальность всех творений Творца.

Важность иерархической структуры мира для возможности его познания, подчеркиваемая в системологии, полностью соответствует четвертому принципу Галеви в сочетании с его же вторым принципом.

Это поразительное соответствие принципов, время формулировки которых разделено тысячелетием, заставляет признать сверхъестественную прозорливость их первооткрывателя. Тут следует подчеркнуть не столько глубину принципов самих по себе (их можно объяснить и подростку), а то, что они были выделены из моря положений, принципов, постулатов, аксиом всевозможных учений и явились основой одной из фундаментальных наук - системологии.

Заметим, что второй принцип Галеви используется и в фундаментальной процессологии, например, в Ньютоновской механике для тел, рассматриваемых как материальные точки, без проникновения в их молекулярную структуру. Этот принцип в биологии впервые четко был сформулирован Д.Бредли (9), Третий принцип Галеви, давно известен в биологии, как "Принцип оптимальности в биологии". Своей кульминации этот принцип достиг в номогенезе Л.С.Берга, противостоящем дарвинизму (см. Прил.6.2.)

#### 4.2.3. Исходный постулат Кабалы как рефлексия второго порядка

Исходным постулатом Кабалы является ответ на вопрос: зачем Творец создал миры? Ответ гласит: "Чтобы дать максимум Добра творениям".

Постулируется также, что Добро исходит от Творца и состоит для человека в приближении к Нему (уподоблении Ему). Отсюда следует, что если Творец дает Добро человеку, то и человек должен давать Добро Творцу. Итак, для человека имеет место следующая ситуация. Принятие человеком Добра (действие), Далее все происходит в сознании человека: принятие Добра от Творца (оценка действия), принятие Добра от Творца как Добро Творцу (оценка оценки действия). Итак, согласно Кабале Высшей Целью человека является принесение Добра Творцу принятием от Него максимума Добра (1, с. 52; 4, т. 2, с. 15).

Общий случай описанной ситуации, называемой рефлексией (10), имеет следующую символическую запись:

/ \----> / оценка \----> / оценка \---->...----> / оценка оценки... \  
 действие ! ! ! ! .оценки ! ! оценки ! !  
 \ / \ действия / \ действия/ \ действия /

Таким образом исходный постулат Кабалы является рефлексией в т о р о г о порядка ( самооценка является рефлексией первого порядка ). Рефлексивный анализ, использующий п р о с т ы е модели сложных интеллектуальных систем был развит В.А.Лефевром и является высшим разделом системологии. В отличие от кибернетизма, использующего сложные компьютерные модели, рефлексивный анализ произвёл прорыв в конструктивном решении морально -этических проблем. Отличие моральных установок атеизма и монотеизма приводит к двум четко различаемым этическим системам в рамках рефлексии в т о р о г о порядка ! Эти системы соответствуют тоталитарной и демократической формации ( 11 ).

Пример современного использования рефлексивного моделирования для “объяснения стратегии” Творца содержится в упоминавшемся бестселлере А.Каплана ( 1 ), о чём говорит уже его название:” Если бы Вы были Б-гом.”, Принимая эстафету, автор приводит системологическую количественную(рисковую) интерпретацию модели А.Каплана в Прил. 2 .

Следует еще раз подчеркнуть, что здесь речь идет лишь о взаимообогащении методов исследования, а не о п о д м е н е одних другими.

#### 4.2.4. Свобода Воли и акт решения .Роль последнего в системологии.

Наряду с исходным постулатом Кабалы основой объяснительной конструкции Торы является утверждение о Свободе Воли человека, дарованной ему Творцом. Это позволяет человеку в своих действиях выбирать Зло вместо Добра. В результате в нашем мире происходит накопление того и другого в определенных пропорциях и все процессы в нем приобретают логическую замкнутость.

Свобода воли проявляется у всех тварей в том числе и у человека на низшем животном уровне, когда речь идет о выборе любых материальных альтернатив. Такой выбор можно имитировать и в соответствующих блоках технических систем.

Осознание важнейшей роли простейшего случая проявления свободы воли в виде так называемого акта решения имело о с н о в н о е значение и для системологии( 2,с. 18 ).

Дело в том, что Винеровская кибернетика (идейная база кибернетического направления ) придавала чрезвычайно большое значение гомеостазису систем, обеспечиваемому отрицательными обратными связями. Но поскольку гомеостазис имеет место у систем любой природы: физической, биологической, социальной и др., он не может служить показателем сложности систем. Напротив, акт решения может быть таким показателем, поэтому он и принят в системологии, в качестве показателя сложности систем. Акт решения определяется как целенаправленный выбор альтернатив в том числе и с помощью случайного механизма субъективных вероятностей ( при этом вовсе не обязателен интеллектуальный выбор ).

Приведем содержательную классификацию систем, связанную с нашим понятием сложности.

Решающей называется система, поведению которой присущ акт решения. Система, включающая в себя хотя бы одну решающую подсистему, называется с л о ж н о й. системы ,не способные к акту решения называются п р о с т ы м и.. В частности к сложным системам относятся сами решающие системы.

В порядке усложнения поведения далее следуют самоорганизующиеся системы, перерабатывающие свой опыт для повышения эффективности поведения.

Далее следуют предвидящие системы (еще до интеллектуального уровня ). Уровень их сложности должен существенно превосходить уровень сложности среды. Имея достаточно мощную память ( например генетическую ) , помня исходы своих взаимодействий со средой до данного момента времени и полагая, что “завтра будет примерно то же, что и сегодня”, они з а р а н е е подготавливают и проводят свои адекватные действия еще до будущих воздействий среды. Р е ф л е к с и я является высшей формой поведения сложных систем интеллектуального уровня.

Высшим типом сложных систем являются переворачивающиеся системы. Они сохраняют лишь свою структуру (связи между элементами ), в то время как их элементы могут быть переменными. Например, сообщество популяций с фиксированными ”специальностями”

( связями ), когда популяции могут быть представлены либо высшими млекопитающимися либо сумчатыми .

Заметим, что перевоплощающиеся системы по своей эфемерности ближе других материальных систем к обитателям духовного мира. Из системной классификации выпадает лишь Творец, так как Он Един (не имеет частей ) и потому не имеет системного описания.

#### 4. 3. Кабала о структуре миров и поведении их обитателей

Сугубо в конспективном плане ниже приводятся представления Кабалы о структуре миров и поведении их обитателей. Наш и духовный миры существуют не изолированно, а взаимодействуют друг с другом под управлением Творца. Управление исходит непосредственно от Творца, но чаще проводится через Его слуг - ангелов. Упомянувшиеся сфироты можно рассматривать как десятибуквенный алфавит, на котором записывается программа действия Творца (4, т.1, с. 55, 61).

Кабала утверждает, что каждому событию в нашем мире ( ветви ) соответствует его первопричина в духовном мире ( корень ). По степени близости ( уподобления ) Творцу духовный мир упорядочивается следующим образом на миры:

Ацелут ( излучения ), Брия ( творения ), Ецира ( созидания ) и Асия ( действия ) ( высшая часть ) с его обитателями ангелами и праведными душами. Низшая часть мира Асия ( действия ) составляет наш мир с его обитателями. Далее в порядке понижения близости к Творцу в "зеркальном отображении" к четырем духовным мирам Добра располагаются четыре мира Зла с их обитателями греховными душами и ангелами ( демонами ). ( Рис. 2 ).

Кабала приводит логически замкнутый фрагмент динамики управления Творцом поведением обитателей нашего и духовного миров, включая реинкарнацию ( переселение душ ). Этот фрагмент состоит из м н о г о т о м н ы х повествований, а полная картина выходит за рамки разумения человека.

Материальные системы нашего мира могут быть идентичными, но пространственно разделенными. В отличие от них духовные системы в духовном мире не могут быть в нем пространственно разделены, так как в нем нет атрибута пространства. Поэтому идентичные духовные системы неразличимы - это одна система(1, с.84, 12; с.20-21).

Таким образом все ангелы и души различны - у н и к а л ь н ы.

19

Такая специфика материальных и духовных систем заставляет ввести следующие определения.

Набором будем называть систему, состоящую из идентичных подсистем.

Армадой будем называть надсистему, состоящую из неидентичных наборов. Если в армаде каждый набор представлен одной подсистемой, то такой частный случай армады будем называть станом.

Иерархией будем называть совокупность систем, в которой система более высокого уровня является надсистемой, а более низкого уровня подсистемой системы данного уровня.

ОО

### Мир Добра

-----  
И / с е р а ф и м ы \ И  
З / ----- \ З  
Л / / а н г е л ы \ \ Л  
У / п р а в е д н ы е д у ш и \ У  
Ч / Т / С ----- \ \ Ч  
Е / В / Ю / Д \ \ \ Е

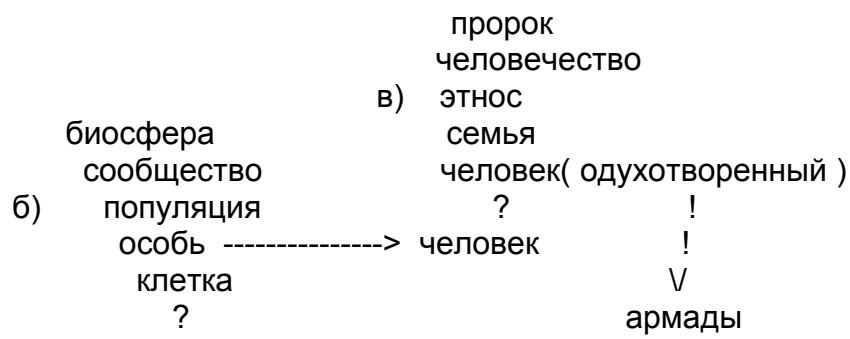
Н / О / З / Е ----- \ \ \ \ Н  
И / Р / И / Й - НАШ - \ \ \ \ И  
Миры: Я \*\*\*\*\*\\*\*\*\*\\*\*\* \\*\*\*\* \*\*\*\*\*/\*\*\*\*/\*\*\*\*/ Я  
|Е\* \Д \* \С\* - МИР - \*\*\*\*/\*\*\*\*/\*\*\*\*/  
|Н\* \А\* \Т\* ---- \*\*\*\*/\*\*\*\*/\*\*\*\*/  
|И\* \Н\* \В И Я \*\*\*\*\*/\*\*\*\*\*/\*\*\*\*/  
|Я\* \И Я----- \*\*\*\*\*/\*\*\*\*/  
|\*\*греховные души\*\*/  
|\*\*\\*\*демоны\*\*/\*\*/\*\*\*\*/  
|\*\*\*\*-----/  
|\*\*\*\*\*/

### Мир Зла

Рис. 2. Схематическая структура Миров и их обитателей ( по Кабале )

Приведем бесспорно выделяемые типы материальных систем, образующих иерархии нашего мира, а промежуточные опустим(см. Прил.б. 3). Получим следующие иерархии: !) физическую: кварк, нейтрино, электрон/протон, атом, молекула, тело; !!) биологическую: клетка. особь, популяция, сообщество(биоценоз), биосфера; !!!) религиозно-этническую: человек(одухотворенный), семья, этнос, человечество, пророк ( Рис. 3 ). На этом же рисунке значком “?” обозначены признанные, но не объясненные светской наукой качественные системные скачки от одной иерархии к другой, а также первопричина “Большого взрыва”. Столь же необъяснимо светской наукой “внезапное” возникновение гуманистического монотеизма иудаизма в море язычества у относительно дикого племени. Явно не эволюционный характер этого феномена, его чужеродность природе человека подтверждается непрерывным отвержением гуманитарных основ иудаизма “жестоковыми” массами Избранного Народа (Исход, Гл. 32, стих 9 ). И только величайшие усилия Вождей и Пророков с помощью Творца направили упрямые массы по Пути Торы. Вот почему, согласно иудаизму, Пророки не только выше (святое) людей . но в некотором смысле их можно поставить выше всего человечества, как проводников Воли Творца. В нашем же мире находятся армады технических систем, наделенных определенными функциями обслуживания человека: бытовыми, жилищными, транспортными и др.

Перечислим станы духовных систем с мирами их обитания ( 12, с.35 ) ( Рис. 2 ). Стан ангелов обитает в мире созидания добра( обитель чистых эмоций ), стан срафимов ( высших ангелов -серафимов( рус.)) обитает в мире творения (обитель чистого разума ). Соответственно стан демонов пребывает в мире созидания зла ( прибежище греховных эмоций ) и стан низших демонов пребывает в мире творения зла ( прибежище греховного разума ). Эмоционально-рассудочная структура духовных миров, соответствующая эмоциональной и рассудочной частям души человека, указывает на то, что эти миры были созданы творцом для человека(см. пункт 3.3). В духовном же мире обитает стан праведных душ в мире Добра и стан греховных душ в мире Зла.( Рис. 2 )





тело  
а) молекула  
атом  
?  
г) технических  
систем

Рис. 3. Наш мир. Его иерархии: а) физическая, б) биологическая:  
в) религиозно-этническая и г) армады технических систем.  
Знаком вопроса указаны качественные скачки, не объясненные светской наукой.

Кабала, в отличие от пантеистских избыточных учений, жестко ограничивает область рассмотрения духовного мира и его обитателей с учетом возможностей разумения человека.

При этом сохраняется системность рассмотрений использованием описанного приёма вычленения. Именно, вычленяется наш и духовный мир, кроме мира Ацелут, обитатели нашего мира, а из обитателей духовного мира лишь их единственный вид - души людей (4, т.1, с. 55-56)

Необходимо помнить, что лишь в указанных рамках на качественном уровне (основная субстанция - святость не количественная сущность) Кабала дает рационалистическую динамическую в нашем и причинно-следственную в духовном мире картину взаимодействия миров под управлением Творца.

При этом Акт Творения и управление мирами Творцом не следует понимать в вульгарном смысле, как непрерывную “поэлементную сборку” систем. Творцом предreshен финал общего хода истории миров. Движение к финалу осуществляется Творцом управляемой Им самоорганизацией миров. Она состоит в последовательности Его вмешательств в созданные Им же механизмы самоорганизации систем (например, генетические) в нужном для Него направлении (см. Прил.6.1 и 6.7).

Из-за свободы воли тварей и человека не всегда имеют место нужные исходы. Поэтому иногда Творцу приходится уничтожать негодные по Его Нормам создания (Высшая селекция). Упоминания о ней содержатся в Торе, а её следы мы наблюдаем в геологической истории Земли.

21

Из-за дарованной человеку свободы воли Творец осуществляет лишь за человеком непрерывный надзор за каждым в отдельности. “...поскольку человек был избран Им для наград и наказаний в соответствии с его поступками...наблюдение за человеком отличается от того присмотра, который Он осуществляет над всеми другими видами...Поэтому здесь наблюдение за отдельной тварью ведется лишь в связи с событиями, которые могут повлиять на судьбу всего вида в целом...Потому, что цель каждой особи - лишь в поддержании всего вида. Но каждый представитель рода человеческого находится под личным надзором. Суд рассматривает его персональное дело. И Божественные веления направлены на каждого из людей в отдельности и они учитывают малейшие детали его поступков и жизни” (6, с. 51-52).

В этом фундаментальное отличие индивидуального морально-этического подхода Торы к человеку от вероятностных рассмотрений “среднестатистических” человека и особи в системологии. Поэтому, например, даже если риск гибели человека, рассчитанного методами системологии, равен одной миллионной, то ему стоит все же помолиться Творцу, чтобы он не определил его тем одним из миллиона, о котором мы говорим, что “ему не повезло”.

Достоверность сведений о вмешательстве Творца в события нашего мира часто подвергаются сомнению среди атеистов, не говоря уже о достоверности данных о духовном мире и его обитателях. Остановимся кратко на этих первостепенных для атеистов вопросах.

#### 4. 4. Источники опытных знаний

Опытные знания о нашем мире доступны всем людям с помощью пяти органов чувств и ученым с помощью специальных приборов. Опытные знания о духовном мире недоступны всем людям.

Однако некоторым людям, например пророкам, они доступны. В объяснении этого эффекта фигурируют последовательная связь сознания, подсознания, души и духовного мира ( 4 ; 6, с. 54-56; 7, с. 92-117 ). Особую роль при этом играет состояние человека, называемое медитацией. Высшего искусства вхождения в это состояние достигли индийские йоги.

Арье Каплан ( 13 ) считает, что в своё время в еврейской среде техника медитации имела массовое распространение, но в новое время была утеряна, оставшись достоянием лишь узкого круга кабалистов. Уникальным примером результата проникновения в духовный мир является план Третьего Храма, приведенный с поразительными подробностями великим кабалистом Рамхалем ( см.( 4, т. 3, с. 106 ). Впечатляющая сводка современного опыта общения людей с духовным миром с современной научной оценкой достоверности такого опыта приводится Майклом Кадемом ( 14 ).

Важнейшим критерием истинности опытных данных является их воспроизводимость и **м а с с о в о с т ь** . Идеально выполняется это требование для классического лабораторного эксперимента. Но уже наблюдения “в натуре” ( in site ) не удовлетворяют этим требованиям. Еще дальше от физических экспериментов отходят компьютерные эксперименты над моделями действительности.

Современная практика эксперимента над такими эфемерными объектами как элементарные частицы и атомы не соответствует идеалам классического лабораторного эксперимента.”И само по себе современное оборудование ... требует ... практических навыков профессии. Опыт в современной физике перестал быть достоянием любого культурного человека” ( 15, с. 121-122 ).

22

Другой способ современного обоснования правдоподобности некоторых событий принят в юридической практике. Он состоит в **м а с с о в о с т и** свидетельств людей. Этот же способ всегда сопутствовал и религиозному опыту.

Религиозный опыт людей в нашем и духовном мирах состоит из многочисленных непротиворечивых откровений отдельных пророков, а также редких событий in site - “чудес”, наблюдавшихся массами простых людей. Величайшим Уникальным Событием такого рода было Синайское Откровение.

Любопытно требование массовости в светском и религиозном опыте. Оно **с и м м е т р и ч н о** : в первом случае требуется многократные опыты или наблюдения о д н и м лицом и во втором случае о д н о явление созерцается многими лицами.

Проверка правдоподобности научной гипотезы или её альтернативы требует до эксперимента предоставления экспериментатору условия критического эксперимента. В ходе эксперимента экспериментатор не имеет права менять эти условия в угоду гипотезы ( требование **а п р и о р н о с т и** ( см. пункт 6.3 )).

## 5. Пределы могущества ( шестое положение Рамхала ). Важность его четвертого положения

Взаимообогащение методов Кабалы и системологии можно вести в более узких рамках в надежде получить более глубокие результаты. Будем вести рассмотрения в рамках проблемы установления пределов могущества сложных систем различных типов ( шестое положение Рамхала ).

Эта проблема помимо своего философского имеет первостепенное практическое значение.

Действительно, не зная этих пределов, человек, а иногда и целое государство, может поставить перед собой невыполнимые цели. Попытки выполнения таких целей приводит лишь к бесполезной растрате ресурсов, сопровождаемому иногда летальным исходом. Мы все были свидетелями химерических целей коммунизма и фашизма, попытки осуществления которых, а затем

противодействие им, потребовали от человечества беспрецедентных жертв. Итак, имеются ли и каковы пределы могущества?

Простые нецеленаправленные системы им вообще не обладают. Поведение сложных систем имеет различную степень могущества. Монотеисты приписывают максимальное могущество Творцу, наделившему максимальным могуществом среди всех Земных тварей человека.

Обнаруживается рост могущества человека в нашем мире, особенно в последние столетия. Это было предсказано в главной кабалистической книге “Зогар” еще во 2-м веке н. э. В ней сказано: “И в 600-х годах 6-го тысячелетия откроются наверху врата мудрости и её источники внизу”

Кульминацией роста “силового” “могущества человечества явилось создание ядерного оружия в середине 20-го века. Конец уходящего века вместе с информационным бумом ознаменовался началом компьютерной эры.

Для исследования пределов могущества сложных систем важно знание его проявления в отдельных качествах этих систем, соответствующих различным проявлениям могущества.

## 5. 1. Тора о различных проявлениях могущества ( анализ текста )

Изменение уровня могущества человека, описанные в Торе, обычно проходят по следующей схеме. Человек имеет определенный уровень могущества, дарованный ему Творцом. Далее он недозволено поднимает этот уровень греховными действиями. В ответ Творец понижает новый уровень до предела, соответствующего греховности действий человека.

Оригинальный анализ греховных действий человека после Первородного греха до и после Потопа дал Натан Т.Л. Кордозо ( 16, с. 26-40). Он считает, что в первом случае это была Анархия с попытками незаконного обогащения грабежами ( посягнув на частную собственность ), а во втором случае люди, боясь повторения первого случая, ударились в другую крайность - Тоталитаризм. При этом владычество тирана Нимрода привело к уравниловке, отсутствию свободы слова и вместе с тем к недозволенному подъему могущества человечества в целом. Очевидно, что Творца не могло “страшить” могущество строителей Вавилонской башни. Своими ответными действиями Он осуждал на вечные времена Анархизм и Тоталитаризм.

Далее мы проанализируем лишь частный аспект рассмотренной схемы - различные способы понижения Творцом могущества человечества, выявляющие различные виды его проявления.

Первый человек Адам, помещенный Творцом в райский сад Эдем, обладал почти ангельским могуществом. В отличие от ангела он нуждался в пище, но она давалась ему без труда, Однако, он сразу же недозволено увеличил своё могущество, вкусив от дерева Добра и Зла ( Первородный грех ). Пресекая дальнейший рост могущества человека вкушением от дерева Жизни ( это давало бессмертие ), Творец изгоняет Адама и его жену Еву из Эдема. При этом их могущество понижается. Теперь Адам и его потомки должны будут добывать свою пищу трудом и предел времени жизни человека не будет превосходить тысячи лет. Правда человеку будет дана возможность размножаться и это приведет к потенциально неограниченному времени жизни всего человеческого рода ( см. Прил.2).

Карой за последовавшие анархические прегрешения человечества было резкое понижение его численности губительным Потопом, насланным Творцом на Землю. Однако, после Потопа Творец обещал потомкам Ноаха не губить всю Землю за их прегрешения. В очередной раз Он понижает продолжительность жизни человека до ста двадцати лет (отсюда славянское слово “человек”).

И снова в результате тоталитарных греховных действий могущество человечества непомерно возросло. И решили люди как символ своего могущества построить Вавилонскую башню до неба. Чтобы поубавить могущество людей на этот раз Творец решил разобщить единое человечество на многие отдельные народы. И сделал Он это, заменив один общечеловеческий язык на отдельные языки для каждого народа, непонятные другим народам. Нарушение коммуникабельности нарушило единство человечества и в частности сорвало строительство Вавилонской башни.

Последующий рост могущества человечества обеспечивался заложенным в него Творцом механизмом самоорганизации, Им же контролируемым и управляемым так, что этот рост был строго дозирован. Несмотря на это, современный его уровень настолько велик, что сейчас человечество находится на грани самоуничтожения.

Итак, Тора учит следующему. Творец установил определенные пределы могущества для тварей, человека и ангелов. В качестве одного из показателей могущества в Торе фигурирует минимальность платы  $u$  ( в частности количество труда ) за приобретенные ресурсы  $v$  ( в частности количество пищи ). Важнейшим показателем могущества системы является её надежность , характеризуемая продолжительностью её жизни. Понижает могущество коллективов систем понижение их численности и разобщенность их действий. Последнему способствует нарушение их коммуникабельности ( затруднение обмена сигналами в частности из-за помех ). Самоорганизация является одним из видов повышения могущества сложных систем.

## 5. 2. Системология - теория потенциального могущества ( эффективности )

Будем далее использовать вместо несколько эмоционального термина “могущество” его рационалистический эквивалент-термин “эффективность”, определенный ранее. Рассмотрим частные случаи эффективности, индуцированные Торой в порядке активности соответствующих качеств сложных систем. Таковыми являются: надежность ( устойчивость к пагубным воздействиям ), помехоустойчивость ( различение сигналов при помехах ), управляемость (  $(u, v)$ -обмен ) и самоорганизуемость ( приспособление указанных качеств к изменяющимся условиям среды ).

Именно на эти качества сложных систем было обращено внимание системологов последние полвека. Однако в живых системах эти качества столь “переплетены”, что биологам не удавалось выявить их по отдельности в “чистом виде” И только инженеры Вселенской Лаборатории Технического Прогресса 20-го века смогли их выявить в чистом виде у сложных технических систем.

В то время, как осознание качеств простых систем со времен Ньютона происходило в рамках научного естествознания ( прцессологии ), осознание перечисленных качеств сложных систем происходило в середине 20-го века широкими инженерными кругами, вне рамок сложившегося научного естествознания. Не даром Великими пионерами этого осмысления явились выдающиеся инженеры современности В.А. Котельников и К.Шеннон.

Действительно, в “слаботочной” технике связи благодаря непрерывной изобретательской деятельности массы инженеров-связистов непрерывно повышалась помехоустойчивость приемно-передающих систем связи. Однако, перед второй мировой войной этот процесс замедлился ( период насыщения). Вставал вопрос: что это недостаточная изобретательность инженеров - связистов или существуют фундаментальные пределы помехоустойчивости?

Ответ был дан в докторской диссертации В.А.Котельниковы, имевшей название “Теория потенциальной помехоустойчивости”, защищенной в 1946 году. В ней для важнейшего вида так называемых нормально-флуктационных помех был указан предел помехоустойчивости и способ его достижения. Оказалось, что при фиксированных ресурсах: энергетических ( отношение сигнал/помеха ) и временных ( задержка и приема сигнала ) почти достоверно ( с вероятностью  $P=P(u) \rightarrow 1$  при больших  $u$  ).можно различить не более чем  $v = f ( u )$  сигналов при любых способах их передачи и приема, где  $f ( . )$  определенная функция, не зависящая от физических носителей сигнала.

Несколько позже в 1948 году независимо от А.В.Котельникова Клод Шеннон получил тот же результат для более широкого класса помех, но в частном случае растущей продолжительности  $u$  приема сигнала. При этом оказалось, что  $P=P(u) \rightarrow \exp(-Ku)$ , где  $K$  некоторая положительная константа. Этот результат затем составил основную содержательную часть его теории информации.

В те же годы, независимо от связистов, налаживая автоматизацию производства и функционирование сложных технических систем, масса инженеров -управленцев непрерывно улучшала их управляемость интенсивным изобретательством. В 60-е годы в связи с бурным ростом больших радиоэлектронных систем и компьютеров особо остро встал вопрос о надежности их функционирования. Независимо от связистов и управленцев решение этой проблемы было поставлено перед массой инженеров - надежностьщиков, повышавших надежность сложных технических систем различными способами дублирования и поиска неисправностей. И снова, как и в случаях помехоустойчивости и управляемости, в надежности наступал период насыщения, а с ним тот же вопрос.

25

В 60-х годах автором были найдены пределы потенциальной надежности и управляемости того же вида  $v=f(u)$ , что и предел потенциальной помехоустойчивости, не зависящие от субстрата соответствующих сложных систем. Вывод первого основывался на элементарных вероятностных соотношениях, а вывод второго использовал глубокие результаты Дж.фон Неймана по теории игр (17),

Для  $(u, v)$ -обмена в случае надежности  $u$  имеет смысл числа элементов системы, а  $v$  - продолжительности её жизни, за которую она платит вышедшими из строя элементами. При достаточно общих условиях выхода элементов из строя закон потенциальной надежности утверждает следующее.

Для неограниченной продолжительности  $v$  жизни (бессмертия) системы необходим по крайней мере логарифмический рост числа  $u > C \log v$  её элементов. Здесь  $C$  константа, зависящая от вероятности гибели одного элемента. Отсюда следует, что все конечные системы смертны. Однако, нетривиальна необходимость минимум логарифмического роста числа элементов системы для её бессмертия (это объясняет, например, эмпирический закон Бакмана (18) ( см. Прил.П. 6. 4.)).

Для  $(u, v)$ -обмена в случае помехоустойчивости  $u$  имеет смысл задержки приема сигнала, а  $v$  - числа известных сигналов, из которых на фоне помех выделяется лишь один переданный.

При достаточно широком классе помех закон потенциальной помехоустойчивости в случае Шеннона приводит к экспоненциальной зависимости числа сигналов  $v = \exp(uH)$  от задержки  $u$ , где  $H < C$  и  $C$  максимальная константа, зависящая от вероятностных свойств помех.

И, наконец, для  $(u, v)$ -обмена в случае управляемости  $u$  продолжительность управления, а  $v$  приобретаемые в результате многошаговой игры в смысле Дж.фон Неймана ресурсы, при достаточно общем случае одношаговых розыгрышей платежей. Здесь рассматриваются случаи неопределенной индифферентной среды или конфликтная ситуация со злонамеренным противником. Закон потенциальной управляемости приводит к линейной зависимости ресурсов  $v = Cu$  от продолжительности  $u$ , где  $C$  максимальная константа, зависящая от одношаговых платежей..

Во всех трех рассмотренных законах временные характеристики дискретны со своими интервалами дискретизации, принятыми за единицу. Законы касаются: первый оптимального приобретения временных ресурсов, а два других оптимального их расходования для информационной ориентации в среде, чтобы оптимально добыть новые ресурсы ( замкнутый цикл ). Подробнее эти вопросы рассмотрены в Прил.6.6.2. Все эти законы касаются структурно-поведенческих качеств сложных систем, в то время как законы процессологии касаются субстрата простых систем. Эти качества таковы;

надежность(R-качество), помехоустойчивость(I-качество) и управляемость(C-качество). Здесь сокращения от английских терминов: Reliability, Information и Controllability соответственно

Важнейшим является отличие отношения законов процессологии от законов системологии к эксперименту. Для опровержения эмпирических законов процессологии достаточно одного эксперимента. Но эксперимент не может опровергнуть или подтвердить закон системологии, так как он носит умозрительный характер. Поэтому он не нуждается в экспериментальном подтверждении. Несоответствие же его эксперименту говорит лишь о том, что тот класс моделей, для которых он верен, не содержит той модели, которая соответствует подвергнутой эксперименту реальной системе.

Эта ситуация впервые была подмечена У.Р. Эшби провозгласившего, что системология говорит не о том, что есть, а о том, что может быть. Важнейшим было также его указание на то, что эта наука является наукой упрощения. Опишем прием упрощения в виде грамотного отступления от непомерно сложных проблем.

26

Мы уже говорили о невычленимости отдельных качеств, переплетенных в реальной сложной системе. Точная оценка эффективности такой системы практически невозможна. Вместо неё делают верхнюю оценку эффективности следующим образом. Строят модели системы по каждому отдельному качеству, считая остальные идеальными. По каждой из них получают завышенную оценку эффективности отдельного качества системы, а затем по ним завышенную оценку эффективности системы в целом и, если она меньше заданной эффективности, то у реальной системы эффективность будет заведомо меньшей. Известный специалист по исследованию операций Т.Саати говорит о своей области знаний слова полностью относящиеся и к системологии. Он говорит, что эта область знания дает плохие ответы на вопросы, на которые другие области знаний либо совсем не отвечают, либо дают еще худшие ответы.

Следует заметить, что зрелость фундаментальной науки наступает тогда, когда она указывает согласно шестому положению Рамхаля пределы возможностей описываемых ею систем. Это и произошло со системологией, когда к 60-м годам 20-го века были открыты законы потенциальной эффективности некоторых качеств сложных систем. Аналогом были в процессологии законы сохранения вещества и энергии, открытые в 18-м веке.

### 5. 3. Системология - наука промежуточная между процессологией и Кабалой

Методологически системология важна как наука промежуточная между процессологией и Кабалой. Ярче всего это видно в метаморфозе качества устойчивости простых, сложных и духовных систем: прочности, надежности и неуязвимости соответственно.

Действительно, прочность простой системы достигается постоянством её элементного состава (субстрата) благодаря мощным межэлементным связям (например, внутриатомным).

Надежность сложной системы достигается постоянством лишь её структуры благодаря обратному эффекту- переменности её элементного состава внутри структуры (например, обмен веществ в живых и замена вышедших из строя элементов в сложных технических системах).

Говоря словами Дж. фон Неймана: сложные системы это надежные системы, состоящие из ненадежных элементов и сохраняющиеся лишь в их структуре. Последняя существенно более эфемерна чем простая сугубо субстратная система. Хотя сложная система не может существовать без субстрата по эфемерности она ближе к полностью эфемерной духовной системе по сравнению с простой системой

Неуязвимость духовных систем достигается именно в силу их эфемерности, а их существование определяется лишь Волей Творца, создавшего в том числе и их. Он же и уничтожает их при превышении ими определенного известного только Ему предела греховности.

Фундаментальное различие принципов, на которых основана устойчивость простых и сложных систем порождает характерные свойства тех и других. Так обращает на себя внимание свойство воспроизведения себе подобных, связанное с размножением сложных живых систем. Но можно ли

его считать характерным свойством жизни? Приводя пример нарастающих кристаллов, Г. фон Фёрстер дает отрицательный ответ и указывает действительно глубокое свойство отличающее живые от естественных неживых систем.

Рассмотрим набор состоящий из  $N$  подсистем, каждая из которых содержит по  $n$  элементов. Число  $n$  Г. фон Фёрстер рассматривает как простейшую характеристику сложности подсистемы, а число  $nN$  как характеристику устойчивости подсистемы как хранилища элементов. Действительно, это число в фиксированном объеме указывает на распространенность элементов, принадлежащих ( хранящихся ) именно в данных подсистемах. Рассматривая наборы различных подсистем, нарастающей сложности ( растущее  $n$  ), Г. фон Фёрстер называет эмпирическую зависимость числа  $nN$  от числа  $n$  зависимостью “ сложность - устойчивость”..

27

Приняв за элемент элементарную частицу, атомный вес атома( число его элементарных частиц  $n$ ) за сложность атома, он на основании данных о распространенности  $N$  во Вселенной атомов, упорядоченных в таблице Менделеева по атомному весу ( начиная с водорода )находит, что число  $nN$ , убывает с ростом  $n$ .

Приняв за элемент живую клетку, среднее число  $n$  клеток в особи данного вида животных за сложность особи, он на основании данных о численности  $N$  различных животных на Земле (начиная с одноклеточных ) находит, что число  $nN$  возрастает с ростом  $n$ .

Окончательная формулировка эмпирического закона “сложность-устойчивость” Г. фон Фёрстера такова : с ростом сложности устойчивость простых систем убывает, а сложных живых систем возрастает. Это свойство, а не способность к размножению и не тем более Энгельсовская физикалистская “белковость”, является отличительным живого от неживого по Г. фон Фёрстеру. Он качественно пытался объяснить этот эффект тем, что лишь живые системы способны к “подлинным” коалициям, Автору удалось получить теоретическую зависимость “сложность-устойчивость” для сложных систем, исходя из модели так называемой живучести, совмещающей такие качества, как надежность и управляемость ( 17, 18 )( дополнительные сведения об этом законе см. Прил.:б. 5.)

#### 5. 4. К чему приводит невыполнение четвертого положения Рамхала? Груз физикализма и магия чисел

Поиск предельного закона самоорганизруемости ( четвертое качество сложных систем ) начался одновременно с поиском предельных законов трех указанных более простых их качеств, но до сих пор не привел к результатам. Возможно его формулировка выходит за рамки разумения человека, являясь достоянием Высшего Разума Творца. Выражаясь метафорически, константа  $A$  основного ограничения законов наук у человека неизмеримо меньшая чем у Творца.

Поиск выглядел весьма драматично. Он находился под явным влиянием бионики ( попытки строить формальные модели биологических систем для использования их в технике ) .Формальные, а затем компьютерные модели перцептронов, нейронных сетей, эволюционных самоорганизующихся моделей и других “биоматематических” объектов заполнили кибернетическую литературу 60-х и 70-х годов как грибы после дождя. Но этот умозрительный бум, в отличие от описанного технического бума, не принес не только желанных плодов, но не принес даже каких-либо ощутимых побочных продуктов.

Исключением была модель так называемых клеточных автоматов Дж.фон Неймана(19), которая в качестве побочного продукта индуцировала замечательную качественную модель Биокосмологии В.А.Левефевра ( 10, гл, 3 ), в рамках которой дается “объяснение” эмпирических законов сохранения, а Янускосмология пытается “объяснить”, сосуществование двух физически изолированных миров, взаимодействие которых определяется логическими правилами. Это был большой шаг светской науки в направлении восприятия кабалистического механизма взаимодействия нашего и духовного мира !

Опишем дефекты модели Дж.фон Неймана, не позволившие в её рамках выявить предельный закон самоорганизруемости. Прежде всего она основывалась на отвергнутом Г.фон Фёрстером эффекте самовоспроизведения, как признаке живого. Клеточный автомат представлял собой тот же набор подсистем, каждая из которых помещается в одной клетке плоскости, разбитой на клетки, имеющей  $m$  состояний, зависящих от соседних клеток.

Пионерским в модели было то, что перемещение подсистем из клетки в клетку подчинялось не физическим, а логическим законам. Как и в модели Г.фон Фёрстера подсистемы состояли из  $n$  частей (элементов).

28

Дж.фон Нейман пишет (19, с.98-99): “Мы еще не знаем, что такое сложность и как её измерять, но мне кажется, что этот вывод правильный, даже если измерять её совсем примитивно - числом элементарных частей. Ниже некоторого минимального числа элементарных частей сложность вырождается в том смысле, что если один автомат создает другой, то последний менее сложен, чем первый. Если же число элементарных частей превышает этот минимум, то автомат конструирует автоматы равной или более высокой сложности. Величина этого минимума зависит от того, как мы определили элементарные части. При разумном выборе состояний (вроде того, который я в последствии опишу), дающем одну или две дюжины состояний с простыми свойствами, этот минимум довольно большой - порядка миллиона”.

Итак, при том же определении сложности, что и у Г.фон Фёрстера мы имеем здесь четкую постановку задачи на отыскание минимального критического значения сложности для супервоспроизведения, как искался минимальный порядок роста числа элементов со временем для бессмертия системы. Но решить свою задачу Дж.фон Нейману не удастся из-за перегруженности частностями - н а р у ш е н и е ч е т в е р т о г о п о л о ж е н и я Рамхаля.

Действительно, в определениях состояний клеток и элементарных частей автоматов слишком много конкретики. В результате нельзя найти аналитического выражения для критического минимального значения  $n$  и приходится ограничиться лишь численным анализом этой сложной конструкции. Так самовоспроизведение начинается при  $m = 29$ , и как уже указывалось при этом критическое значение  $n$  имеет порядок миллиона.

Конечно, трудно переоценить вклад Дж.фон Неймана в становление системологии, хотя бы по его вкладу в становление предельного закона управляемости открытием игрового подхода и его математической формализации. Но будучи возвращенным на решении физических задач он, как и другой великий математик современности А.Н.Колмогоров, с величайшим трудом освобождался от физикализма. Для инженеров А.Н.Котельникова и Клода Шеннона это было не так трудно, Например, Дж.фон Нейман все время мечтал освободиться от комбинаторики в кибернетике и перевести её аппарат в лоно привычного непрерывного анализа. Он воспринимал теорию информации

К. Шеннона термодинамически и подавал в этом же духе советы её создателю.

Клод Шеннон, вспоминая беседу с Дж.фон Нейманом о мере неопределенности, пишет (20): “меня больше всего беспокоило, как назвать эту величину. Я думал назвать её информацией, но это слово слишком перегружено, поэтому я решил остановиться на неопределенности. Когда я обсуждал всё это с Джоном фон Нейманом, тот предложил лучшую идею. Фон Нейман сказал мне:” Вам следует назвать её энтропией по двум причинам. Во-первых, ваша функция неопределенности использовалась в статистической механике под этим названием, так что у нее уже есть имя. Во-вторых, и это важнее, никто не знает, что же такое эта энтропия на самом деле, поэтому в споре преимущество всегда будет на вашей стороне.” Дальнейший поток апокрифических, в том числе термодинамических, толкований теории информации еще больше усугубил неразбериху в этой области, что привело к следующему высказыванию Г.Глинского, с которым нельзя не согласиться (21):

“Говорят, что о теории информации написано больше бессмыслицы, чем о любом другом предмете”. Пожалуй в этом может с ней тягаться лишь Кабала. На самом деле теория информации Шеннона, как уже говорилось, это теория потенциальной помехоустойчивости, а не “теория измерения информации” и, если бы она была таковой, то о ней все бы уже давно забыли.



Магия чисел древнейший спутник мистических спекуляций, от которых старательно дистанцируются все три науки: процессология, системология и Кабала. Магия чисел не различает первую и вторую науки и пытается найти формальное выражение фундаментальных констант этих наук через “магические” числа.

Еврейская традиция не избежала влияния Магии чисел в форме гематрий - цифрового представления букв еврейского алфавита с различными правилами осмысления их преобразований. Наше время добавило компьютер для “дешифровки” Торы. Вот как сами кабалисты говорят о своём отношении к Магии чисел и компьютерным играм с “дешифровкой” Торы ( см. Прил.5.1.):

“Есть любители заниматься всякими вычислениями, сопоставлениями гематрий. Уже и Тору заложили в вычислительную машину и пытаются отыскать в ней всякие закономерности.... Гематрия- лишь метод записи и информации, суть которого раскрывается не в знании числа, а в слиянии с духовным уровнем объекта, обозначаемого данным числом. Поэтому в истинных кабалистических трудах им так мало уделяется внимания” ( 4, часть 3, с. 99, 103 ).

## 6. Пределы алгоритмического могущества

### 6. 1. Предел Бреммермана и комбинаторные трудности

Бурный прогресс компьютерных технологий, свидетелями которого мы являемся, порождает радужные надежды на возможность решения сколь угодно трудных задач, если уж не современным, то по крайней мере будущим компьютером. Отрицание таких возможностей вызывает сомнения о том, как можно установить предел могущества Компьютера и откуда возникают те трудности, которые он никогда не сможет преодолеть? Особенно важным было бы, если бы речь шла о задачах уже сейчас жизненно важных для человечества. Начнем с ответа на первый вопрос, обозначив

$z = \Pi(x, y)$  величину  $x$  в степени  $y$ .

У.Р.Эшби впервые обратил внимание системологов на полученную Хансом Бреммерманом в 1962 году нефизическую константу  $b$  из фундаментальных физических констант: скорости света и постоянной Планка. Смысл её таков: один грамм как угодно организованного вещества за одну секунду не может переработать более чем  $b = 2 \Pi(10, 47)$  бит/ г.с. информации.

Отсюда следует, что любой гипотетический компьютер, имеющий массу всей Земли и работающий время, равное периоду её существования, не смог бы переработать более  $B = \Pi(10, 93)$  бит информации. Это и есть замечательный предел Х. Бреммермана. ( см. Прил. 3 )

Перейдем к описанию так называемых комбинаторных трудностей, которые почти всегда сопутствуют решению сколько-нибудь нетривиальных жизненно важных задач. Решение этих задач, как впервые обратил внимание системологов все тот же У.Р.Эшби, связано с полным перебором астрономического числа вариантов возможных решений. Современные же задачи, решаемые компьютерами, в порядке возрастания их комбинаторных трудностей таковы: рутинные задачи хранения и поиска информации и содержательные задачи прогноза поведения сложных систем и управления им. Объем информации перерабатываемой для решения современных рутинных задач часто меньше предела  $B$  и все они сейчас решаются армией программистов, что создает впечатление неограниченных возможностей Компьютера.

Объем информации, который необходимо было бы переработать для решения сколько-нибудь содержательной задачи прогноза поведения сложной системы или управления им больше предела  $B$  и поэтому такие задачи никогда не будут решены человеком. Их решает только Творец, например, управляя еврейским народом, обеспечив его выживание в течении 3,5 тысяч лет, несмотря на все превратности его истории.

Но вернемся к современной. Массы программистов, погруженных в разработки все более эффективных программ на все более эффективных версиях языков подчас забывают, что в основном эффективность решения задачи определяется эффективностью алгоритма решения, которому они создают программное обеспечение. Поэтому они не должны удивляться, если дальше речь пойдет лишь об алгоритмах решения задач.

30

Само понятие алгоритма как четкой последовательности определенных действий, приводящих к достижению конечной цели (решению задачи) в математике достаточно развито (например, в модели машины Тьюринга (26)). Однако, здесь предпочтительней отождествлять понятие алгоритма с категорией действия и этим избежать его детализацию, тем более что это дает возможность получать оптимальные алгоритмы.

Чтобы не быть голословным оценим минимальный объем перерабатываемой информации, необходимой для алгоритма поиска нужного нам фиксированного элемента из множества, состоящего из  $N$  элементов. Если можно, разбивая множество на две части, знать в какой из частей находится искомым элемент, то минимальное число шагов алгоритма равно целой части двоичного логарифма  $\log N$  (Прил.3).

Многие объекты поиска имеют следующую абстрактную структуру. Задано базовое множество (например, цветов), состоящего из  $a$  элементов. Тогда из базового множества можно получить "сложное" множество всех подмножеств (станов цветов) базового, включая пустое множество. Можно показать, что число элементов сложного множества равно  $N = \Pi(2, a)$  (Прил.6.7.). Тогда число бит алгоритма поиска по определению равно  $\log N = \log \Pi(2, a) = a$  бит.

Самым распространенным является следующее стандартное описание системы. Рассматривается система, описываемая  $n$  переменными, каждое из которых принимает  $m$  значений, тогда множество всех состояний системы имеет их в числе  $A = \Pi(m, n)$  (Прил.6.7.). Примем это множество за базовое, а его сложное множество пусть содержит одно искомое состояние. Тогда согласно вышеизложенному число бит алгоритма поиска равно  $A$  и пары  $(n, m)$  значений, для которых  $A = B$  таковы  $(n, m) = (308, 2), \dots, (93, 10)$ .

Рассмотрим проверку состояний произвольной технической системы, состоящей из бинарных частей ( $m = 2$ ),  $k$  входов и  $l$  выходов, тогда  $n = k \times l$  и все состояния её с парами чисел входов и выходов  $(k, l) = (308, 1), (154, 2), \dots, (20, 20)$ ...никогда не смогут быть проверены. Но современные сложные технические системы имеют числа входов  $k$  и выходов  $l$  превосходящие не только сотни, но и тысячи.

Рассмотрим важнейший для теории "спонтанного" функционирования биологических систем алгоритм поиска их достаточно сложных компонент (элементов), не касаясь при этом более сложных алгоритмов узнавания этих компонент и манипуляций над ними.

Образно можно себе представить это функционирование как непрерывное поддержание "разваливающейся" конструкции - фенотипа с параллельным созданием строительного материала (белки) по некоторым отрывочным инструкциям генома генотипа. То что с этим справляются некоторые строительно-ремонтные компоненты моментально ставит проблему "сторожа сторожей". В любом случае все объяснительные описания функционирования микробиологических систем обнаруживают объекты рассматриваемые нами выше как элементарные сложные множества (комплексы генов и белков) и стандартные описания системы с специальной временной интерпретацией (креоды). (Прил.6.7). Что касается числовых значений параметров рассматриваемых образований, то по современным данным гены и белки могут быть описаны "словами" различных не малых длин на алфавитах четырех- и двадцатibuквенных соответственно. Исходный параметр  $a$  здесь может колебаться от десятка до миллиона (Прил.6.7). Интуитивно ясно, что здесь ситуация более сложная чем в предыдущем примере. Поэтому при одном лишь поиске соответствующих компонент как правило возникает ситуация, выходящая за границы, пропорциональные константе Бреммермана (см. подробнее в Прил. 6.7). Однако, интерпретация такого эффекта здесь более драматичная чем в случае технических систем. Именно, здесь, поскольку живые системы существуют в нашем мире, возникает дилемма. Либо признать, что поддержание существования биологических систем в нашем мире связано с какими-то силами не нашего мира., либо признать необоснованность хотя бы одного из двух: соответствующей биологической теории или, константы Бреммермана или того и другого

Что касается веры в первое, то она у ученой братии не столь уж фанатична. Что касается второго, то тут обоснование зиждется на двух китах современной теоретической физики - формуле Эйнштейна связи энергии с массой и неравенстве Гейзенберга, связанного с фундаментальным принципом неопределенности (Прил. 3).

Кабала утверждает, что Творец не только создал, но и продолжает непрерывно поддерживать существование нашего мира. При этом у неё имеются свои модели механизма этой поддержки, о которых можно прочесть в работе (4).

Итак, рассмотрена проблема осуществимости лишь одной из характерных подзадач задачи прогноза и управления, когда это касается сложных технических, биологических, экологических и социальных систем. Полное же решение задач такого рода требует для них неизмеримо большего объема перерабатываемой информации. Поэтому житейская мудрость демократических лидеров подсказывает им не делать революций в нашем мире, управляемом Творцом, а действовать согласно Его Заветам во благо избравших их народов.

На самом деле, являясь абсолютным (не связанным с решением конкретного типа задач), предел Х.Бреммермана оказывается чрезвычайно завышенным.

## 6.2. Дальнейшее ограничение системологией алгоритмического могущества

Системология (теория потенциальной эффективности) как раз и нацелена на установление максимальных величин  $v = f(u)$  ( $u, v$ )-обменов по отдельным качествам сложных систем с помощью оптимальных алгоритмов их поведения. Приведем численный расчет такого рода для помехоустойчивости, используя приведенные ранее общие экспоненциальные зависимости в простейшем случае передачи  $v = M = \Pi(2, uN)$  входных сигналов на бинарном алфавите с помехами, независимо перепутывающими два символа алфавита с постоянной вероятностью  $p$  в реальных пределах  $0,01 < p < 0,5$ .

Действительно, при  $p=0$ -нет помех и проблемы помехоустойчивости, а при  $p > 0,5$ , переобозначив два выходных символа алфавита на противоположные, получим указанное условие для  $p$ . В этом случае  $C = 1 - h(p)$ , где  $h(p) = -p \log p - (1-p) \log(1-p)$  ( $0 < C < 1$ ) и объем информации, который надо хранить получателю сообщения для оптимального приёма, равен  $\log M = uN$  бит. (логарифмы здесь двоичные). Можно показать (см. Прил. 4), что здесь  $1 < \log M = uN < D(p) \{ \log[1/(1-P)] \} (H/C) / \Pi[(1-C/H), 2]$ , где  $D = D(p)$  некоторая константа, зависящая от  $p$ . Тогда для указанного диапазона значений  $p$  и реальных значений  $0,01 < p < 0,49, 1-P > 0,1$  и  $H/C > 0,99$ , имеем  $b^* = \log M = uN \text{бит} < 3 \times \Pi(10, 10) \text{бит}$ , что неизмеримо меньше величины  $b < V = \Pi(10, 93) \text{бит}$ . Таким образом, найденные ограничения неизмеримо более жесткие чем налагаемые в общем случае пределом Бреммермана.

Заметим, что при  $H \rightarrow C$  ( $H/C \rightarrow 1$ ) задержка  $u$  неограниченно растет, то есть величина  $H=C$  реально не достижима, по аналогии с КПД=100%

## 6.3. Сокрытие и открытие Кабалы и криптомогущество

Сокрытие Творцом Устной Торы в том числе и Кабалы для недостойных и открытость её лишь для Моше и цепочки мудрецов обеспечили параллельную передачу Знаний двумя способами: древнейшим - персональным через "гуру" (Устная Тора) и современным - массовым через тиражируемый текст (Письменная Тора),

Открытие Кабалы для всех связано было и с ростом "внешних" знаний и с парадоксальными обстоятельствами, описанными в книге "Зогар".

В ней говорится:” что к концу поколений раскроется Кабала для всех и каждый сможет заниматься ею, ...С другой стороны....лицо поколения будет как м о р д а с о б а к и - наглость станет обыденным явлением-и и м е н н о это поколение станет достойным изучения Кабалы. Причина в том, что не станет людей желающих Знания, никто не захочет его и поневоле лишь идеалисты придут в Кабалу и естественно отпадет необходимость в строгом отборе учеников...” ( 4, часть 3, с. 58-59 )

Принципиально текст Устной Торы можно было бы сокрыть, зашифровав его стойким шифром с ключом, известным только посвященным. Однако, этого по видимому не произошло. Тем более невероятным кажется версия о том, что канонический текст Письменной Торы сам является криптотекстом, расшифрование которого сулит получение новых Знаний. Сейчас даже приводятся сенсационные примеры таких расшифровок, “освященных” использованием компьютеров. Можно показать, что это очередные спекуляции кибернетизма ( см.Прил. 5.2.).

Канонический текст Торы такой, какой Он есть столь глубок, что расшифровка Его с м ы с л а в пределах, доступных разумению человека, не будет исчерпана и к концу поколений.

Может показаться, что приведенные примеры комбинаторных трудностей, связанных с п о л н ы м перебором вариантов надуманы, что это примеры лобовых решений, а в жизни всегда находятся обходные пути решения. Да и где может встретиться необходимость в задании вероятностей  $P=1-P(10,-10)$ , ведь все привыкли к доверительным вероятностям  $P=1-P(10,-2)$ , соответствующим правилу “трех сигмы” .

Однако, это не так. Все эти сомнения исходят от людей, не столкнувшихся с современной дискретной технологией софтвера, для которой ошибка в одной ( не важно какой ) позиции кода приводит к ошибке большого массива программы, а доверительные вероятности связаны с программами, обеспечивающими безопасность людей.

Оказывается, что комбинаторные трудности полного перебора являются основным методом обеспечения криптостойкости шифров в криптологии-одной из древнейших наук человечества, оказавшей через теорию информации влияние на системологию ( Клод Шеннон внес большой вклад и в развитие криптологии(см.Прил.5) ). О развитие и современном состоянии этой науки по известным причинам общество широко не информируют, однако её уровень по сути дела является показателем уровня современного развития стран. В победе во второй мировой войне превосходство союзников над странами оси в криптологии сыграло важнейшую роль. Криптология же сыграла важнейшую роль в послевоенном компьютерном буме. Очевидно, что любые алгоритмы решения задач прогноза и управления , декодирования кодов помехоустойчивых и криптоустойчивых, не использующие полный , а частичный ( например, параллельный ( 17, с. 165-171 ) ) перебор имеют первостепенное значение в системологии ( см. Прил. 5 ).

## 7. Гармония между религией, наукой и образованием в 21-веке (один из Шагов Машиаха)

Шаги Машиаха слышны в нашем мире. Многие из них у всех на глазах: становление и чудесные победы государства Израиль, практически бескровный крах империи “зла”, Дядюшка Сэм в роли международного полисмена и др.. Но есть один шаг Машиаха, быть может самый важный, но пока невидимый людьми. Это уже наметившаяся гармония между религией и наукой, долгое время находившихся в конфронтации.

У читателя не должно создаться впечатления, что автор хочет канонизировать системологию с помощью Кабалы или наоборот. Как уже неоднократно повторялось они в этом просто не нуждаются. Да и карикатурные примеры освящения всего и вся марксизмом-ленинизмом у всех еще на памяти и весьма поучительны.

Конечно, гармония ( не слияние ) должна наступить сначала между монотеистическими религиями : иудаизмом и его дочерними религиями-христианством и исламом. По этому поводу

Арье Каплан пишет: "От еврейского учения откололись в своё время христианство и мусульманство. Хотя и далекие от совершенства, эти религии шаг в верном направлении; дальше от язычества. Но решающий шаг ещё должен быть сделан". (1, с.26).

Шаги примирения христианства с иудаизмом, идущие от христианства, происходят на наших глазах. Полномочество папы Иоанна - Павла 2-го в Святую Землю в 2000 г. , начавшееся с С и н а я тому свидетельство. Можно надеяться, что переживаемая сейчас исламом агрессивная фаза не будет долговременной

. А вот гармония между иудаизмом и наукой уже наступает и констатировать это пытается настоящая работа. Это обеспечивает гармонию между монотеизмом и наукой и базу для преодоления конфронтации между политеизмом и монотеизмом, если отнести политеизм к избыточному учению с фольклорной основой.

Гармония между религией и наукой сулит радужные перспективы зашедшему в тупик современному образованию, подверженному оупляющему прессу кибернетизма. Действительно, что может быть логичней единого начала образования с элементами языка, математики. процессологии, системологии и Кабалы для всех детей Земли с физкультурными, музыкальными, изобразительными и компьютерными играми. Далее будет лишь профессиональная специализация и повидимому непрерывная. Тенденция к уменьшению рабочей недели приводит к большим возможностям свободной деятельности. Её-то и следовало бы направить по праведному пути.

## Приложения

### Прил.1, Классификация знаний по основанию $УхК=C$

Приведем классификацию наук по основанию , указанному в заглавии, связанному с основным ограничением интеллекта человека(см. пункт 3.1 основного текста).

Классификация будет дана несколько подробнее, но далеко не полной с небольшими комментариями, касающимися лишь неканонических наук. Основная часть этой классификации была дана автором в работе ( 22 ). Основание, как основное ограничение ( $УхК=C$ ), впервые было опубликовано в той же работе ( 22 ) и в других малодоступных изданиях начала 90-х годов. Классификация имеет следующий вид.

!раздел! м а т е р и а л ь н ы е !!духовные  
!знания! простые! сложныее..!!  
!.....!.....!!.....! Наддис-!

!ципли-! У Ч Е Н И Я !нарный  
! натурфилософские, гуманитарные и религиозные ! У>> К!  
! !! Т Е  
О С О Ф И Я  
! ! К И Б Е Р Н Е Т И К А !!  
( в широком смысле общая теория систем) !!  
!У> К ! Н А У К И  
! ! Ф И Л О С О Ф И Я !!

!Фунда-!  
!менталь-! К А Б А Л А  
! ный  
! ! ПРОЦЕССОЛОГИЯ ! СИСТЕМОЛОГИЯ - !! НОРМЫ  
! !(физика в широком смысле) теория потенциальной !! морали  
! ! эффективности : !! и  
! монопроцессы: ! надежности !! этики !  
!механика ! помехоустойчивости !! человека  
! У = К ! физика ! управляемости !! ! !  
химия ! самоорганизуемости !!  
! ! живучести !!  
! ! теория осуществимости !!  
! ! теория риска !!  
! ! рефлексивный анализ !!

! ! : Г Е О Г Р А Ф И Я !! !  
!! КОСМО-  
! ! почвоведение !! ГОНИЯ !Междис-!  
полипроцессы: ! !!  
!ципли- ! геофизика ландшафтоведение !! МИРОВ !нарный!  
геохимия ! !!  
! ! И Н Ж Е Н Е Р Н А Я Э К О Л О Г И Я !!  
! У < К ! природоохрана !!  
! ! природопользование !!

!Дисци-! МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ !  
!плинар-! МАШИНОВЕДЕНИЕ ( хартвер и софтвер ) !! АНГЕЛО-  
! ный ! ! Б И О Л О Г И Я !!ВЕДЕНИЕ  
! У << К ! ! С О Ц И О Л О Г И Я !! Д Е М О Н О -  
! ! ! П С И Х О Л О Г И Я !!!ЛОГИЯ

... Табл.П.1.

Т е о с о ф и я является первой попыткой синтетического объединения естествознания, философии и религии на м е т а ф о р и ч е с к о й основе ( 3 ),( 25 ). В последней работе приводится краткая сводка событий, последовавших после фиксированных Е.Блаватской в традиционной теософской интерпретации. Теософия играла для фундаментальных наук Кабалы, системологии и процессологии ту же индуцирующую роль, что и в свое время алхимия для процессологии.

, Кабала, как фундаментальная наука в указанном в основном тексте смысле, условно делится на две части. Первая (основная для начального приближения к Творцу) объясняет роль и обязанности человека в служении Творцу ( мораль и этика ) и вторая ( для дальнейшего приближения к Творцу ) объясняет устройство миров и назначение их обитателей в управлении ими Творцом ( Космогония ).

Инженерная экология недавно возникшая на базе системологии междисциплинарная наука .Состоит из двух частей: природопользовании ( 18 ) и природоохраны ( 22 ), ( 23 ). Основное назначение этой науки состоит в разработке расчетных методов экологического нормирования. Использует теорию риска.

Машиноведение условное название многих дисциплин , занятых теорией оптимального синтеза различных типов технических систем Теория для нерешающих систем хартвера базируется на процессологии, решающих - на системологии и хорошо развита. Это обусловило прочную основу технического нормирования соответствующих технических систем. Аналогичной теории для софтвера не существует и как следствие отсутствие нормативной базы для софтвера, как и для любой интеллектуальной продукции. Это, по мнению автора, явится одним из основных тормозов развития соответствующих отраслей производства в 21-м веке..

Математика здесь не рассматривается, так как ведется рассмотрение лишь содержательных знаний, математику же можно рассматривать как один из языков количественных знаний ( 15, с. 73).

Прокомментируем раздел системологии - теорию осуществимости ( 17, гл. 7 ) . Эта теория касается не того, что есть, а лишь того, что может или не может быть в нашем мире. Например, она может оценивать осуществимость (принципиальную) проектов сложных технических систем. Но она же может оценивать осуществимость спонтанного поддержания жизни в нашем мире без участия сил духовного мира на основе существующих теорий(см.Прил.6.7).

Считается, что цель G система осуществима (P-осуществима), если с вероятностью  $P > P^*$  на её осуществление потребуется израсходовать ресурсы в количества  $K < K^*$ , где величины( $P^*, K^*$ ) называются порогами

осуществимости и они задаются, исходя из конкретных условий аналогично уровням значимости в статистике. Считается, что система не осуществима , если не выполняется хотя бы одно из указанных выше неравенств для потенциально эффективной системы. Очевидна связь этой теории с теорией потенциальной эффективности, а также ее роль в предотвращении напрасной растраты средств на попытки осуществления нереальных проектов. Практический пример использования теории осуществимости приводится в Прил.6.7.

Понятие осуществимости имеет важное методологическое значение, Дело в том, что умозрительность системологии является для многих учёных поводом к отнесению её просто к одному из разделов математики( таковой была , например судьба теории информации). На самом деле это не так. И вот почему. Объекты математики должны удовлетворять некоторым требованиям, среди которых важнейшее - логическая непротиворечивость. Объекты системологии - системы должны, кроме этих , удовлетворять еще и требованию осуществимости в нашем мире. Попутно заметим, что здесь речь идет об осуществимости чего-либо человеком. Согласно монотеизму Творец Всемогуц.

Прокомментируем раздел системологии - рефлексивный анализ . Рефлексия именно второго, а не первого и третьего порядков ( пункт 4.2.3) имеет для Кабалы и системологии то же значение, что и для процессологии вторая, а не первая и третья производные координат материальной точки по времени (ускорение). Это еще один из показателей фундаментальности этих трех наук (они удовлетворяют принципу Оккама).

В основном тексте шесть положений Рамхала послужили для воспроизведения основ системологии. В этом приложении мы используем упоминавшуюся качественную, рефлексивную модель А.Каплана для построения количественной рисквой модели. Модель А.Каплана обосновывала особую роль евреев в управлении Творцом нашим миром. Мы попытаемся сделать то же на количественном уровне, Помимо самостоятельного значения эти рассмотрения могут явиться примером того, как можно использовать другие качественные модели Кабалы для построения количественных моделей системологии на ту же тему.

Прил.2.1.Основные положения модели А.Каплана ( текстуальный анализ )

1."П р о б л е м а. Вам дан остров, на котором обитает несколько племен. Племена эти...постоянно воюют друг с другом. А предрассудки усугубляют и без того тяжелое положение.

В а ш а з а д а ч а.: научить людей жить в гармонии, уменьшить их страдания до м и н и м у м а Ваша задача создать здоровое общество.

В а ш и с р е д с т в а : все, что может предложить высокоразвитая технология....вызывать наводнения и землетрясения...и создавать прочие "естественные" явления.

В а ш и о г р а н и ч е н и я : обитатели острова ни при каких обстоятельствах не должны знать о вашем присутствии. А если туземцы узнают о вашем присутствии, то это вызовет "культурный шок".....А если и оправятся, то может произойти такой взрыв насилия, который разрушит все прежние позитивные ценности.....Но не раскрывая себя вы можете нести д о б р о , как бы идущее от человека или просто так, непонятно откуда. Короче говоря, вам представлена возможность сыграть роль Б-га. Что бы вы сделали?" (1, с. 11-12 ).

П е р в о е положение А.Каплана при основном ограничении не быть раскрытыми требует минимизировать страдания людей, то есть максимизировать дачу им добра. Поскольку далее в наших рассмтрениях дача добра будет интерпретироваться как дача людям жизненно важных для них ресурсов в количестве  $K$ , то нашей задачей будет

м а к с и м и з и р о в а т ь величину  $K$  , при фиксированном допустимом риске  $R$  ( вероятности гибели человека ) или м и н и м и з и р о в а т ь величину  $R$  при фиксированном значении  $K$  ( см. далее четвертое положение )).

2."Р е ш е н и е; как мы видели прежде всего нам нельзя раскрывать своего влияния на мир...мы неизбежно приходим к выводу о необходимости постепенного и незаметного проникновения в жизнь островитян. С этой задачей в силах справиться л а з у т ч и к и , что не противоречит принятым правилам...Но наши лазутчики всегда находились бы в о п а с н о с т и .....они должны были бы р а с с е л и т ь с я по всему острову и скорее всего превратились бы в преследуемое м е н ь ш и н с т в о ... и нам пришлось бы прибегнуть ко многим уловкам, чтобы уберечь их от п р и н я т и я ложных ценностей окружающей среды " (1,с. 23 ). Этот процесс , эта "игра " и есть по существу человеческая история. Нетрудно и узнать в нашем мире и "лазутчиков". Это еврейский народ"( 1, с. 23 ).

В т о р о е положение А.Каплана , следующее из первого, утверждает, что лазутчики ( евреи ) составят меньшинство по отношению к неевреям и постоянная агрессивность вторых по отношению к первым создает постоянную угрозу для жизни первых. В терминах системологии это означает, что относительная численность  $r$  евреев по отношению ко всему населению должна быть малой величиной (  $r \ll 1$  ), а риск  $R$ ,

( вероятность гибели ) каждого из них большой величиной (  $1 > R, > 0$  ).

Здесь же содержится важное указание о том, что надо учитывать не только физическую, но и духовную гибель евреев, перенимающих ложные ценности окружающей среды.

3..."каждый ход может потребовать десятков , а то и сотен лет. Вы сможете достичь результатов, но это очень длительный процесс.....Наша конечная цель - формирование высших ценностей у местного населения - г о р а з д о в а ж н е е в л и я н и я на ход событий. И пусть даже урок усвоен первым же поколением - он может быть забыт уже следующим."( 1, с. 22-23 ).

Т р е т ь е е положение А.Каплана говорит о малой восприимчивости туземцев и



слабости в жизни на них лазутчиков, что приводит к чрезвычайно большой длительности процесса перевоспитания.

4 “ жизнь островитян полна страданий и бед...Из-за опасности быть обнаруженными мы обязаны свести связь с лазутчиками до минимума. ..А по правилам игры, мы м а л о чем можем им помочь.”( 1, с. 11,23 ).

Ч е т в е р т о е положение А.Каплана говорит о том, что в повседневной тяжелой жизни людей на острове мы не должны помогать лазутчикам больше чем другим островитянам. Это означает в системной терминологии, что те ограниченные жизненные ресурсы  $K=K_1+K_2$ , которые выделяются на двух представителей лазутчиков и туземцев не должны распределяться в пользу лазутчиков. Они должны распределяться согласно первому положению лишь для минимизации риска  $R$  ч е л о в е к а, вне зависимости от того лазутчик он или туземец. Эта задача, как не трудно показать, математически эквивалентна первичной задаче максимизации величины  $K$  (Добра) при фиксации риска  $R$ .

Обсудим некоторые аспекты задачи. Психологическая оправданность и подкупающий гуманизм задачи не вызывает сомнений. Лазутчики не выступают в роли привилегированных диктаторов. Они выступают скорее в жертвенной роли фанатиков-гуманистов.

А вот атеиста может смутить вероятностная некорректность постановки задачи в связи с большой величиной риска  $R$ , для лазутчика. С учетом долговременности процесса воздействия на туземцев и даже при рассеянности среди них лазутчиков вероятность полного исчезновения последних оказывается весьма близкой к единице. Другими словами они должны были бы весьма быстро исчезнуть при “естественном” ходе событий. если бы мы в многочисленных критических ситуациях не предпринимали некоторые “сверхъестественные” спасительные мероприятия.

#### Прил.2.2. Связь параметров задачи между собой и с другими параметрами

Дальнейшие расчеты используют соотношения для вычисления риска, которые приводятся в системологии ( 2,с. 320 ; 22; 23 ).

В основном тексте риск в общем случае рассматривается как дополнение эффективности до единицы. Здесь рассматривается частный случай эффективности - надежность, когда целью системы является выживание. Тогда риск  $R$  является вероятностью невыживания системы в течении заданного интервала времени, принятого за единицу (мгновенный риск). В системной экологии, как и в Торе, таким “единичным” временным интервалом является год. Далее время, отсчитываемое в годах( год - интервал времени, принятый за единицу), является целочисленной величиной. Используем также принятое в пункте 6.1 обозначение для степенной функции  $Y=P(X,a)$  (  $P(X,0)=1$  ).

В системологии приводятся следующие соотношения: для так называемого м г н о в е н н о г о риска  $R$ ( вероятности гибели системы на интервале времени, принятом за единицу):

$$R = \begin{cases} A \cdot P(L, s) & \text{a) (22)} \\ B \cdot P(K, -d) & \text{b) (22, 23) (П .2.1)} \\ 1/T & \text{c) (2, с.320) ,} \end{cases}$$

где  $L$  - плотность( интенсивность ) в р е д н о г о субстрата ,  $K$  - количество жизненно важных ресурсов, а  $A, B, s$  и  $d$  эмпирические константы,

$T$  - математическое ожидание ( среднее ) времени жизни системы в годах. Первая и вторая зависимости установлены э м п и р ч е с к и , а третья - математически. Первая зависимость называется “доза - эффект”, вторая - “ улучшение - стоимость”. Первая -связывает субстанции процессологии и системологии, вторая системологии.

Она же может быть использована при интерпретации согласно первому положению А.Каплана величины  $K$  как Добра от Творца людям.

Приведем вывод третьего соотношения. Действительно, если гибель система в различные моменты времени являются независимыми(в вероятностном смысле) событиями, то вероятность ее гибели в точности в  $n$ -ый момент времени равна

$R \Pi(1-R, n-1)$  ( $n=0,1,2,\dots$ ) ( $\Pi(1-R, 0)=1$ ) . Тогда ,с учетом соотношения

$\Pi(1-R, 0)+\Pi(1-R, 1)+\Pi(1-R, 2)+\dots=1/[1-(1-R)]=1/R$ , при  $R < 1$ , имеем

$T=1R \Pi(1-R, 0) + 2 R \Pi(1-R, 1) + 3 R \Pi(1-R, 2) + \dots =$

$$= R \Pi(1-R, 0) + R \Pi(1-R, 1) + R \Pi(1-R, 2) + \dots \quad R/R=1 = \Pi(1-R, 0)$$

$$+ R \Pi(1-R, 1) + R \Pi(1-R, 2) + \dots = R \Pi(1-R, 1) / R = \Pi(1-R, 1)$$

$$+ R \Pi(1-R, 2) + \dots = R (1-R, 2) / R = \Pi(1-R, 2)$$

·

·

·

$$= 1/R$$

Отсюда  $R = 1 / T$  и соотношение (П. 2. 1 с ) доказано.

Для количественного решения задач ,качественно поставленных в первом положении А.Каплана, требуется количественно описать благотворное действие лазутчиков на туземцев.

Пусть риск туземца равен величине  $R_{,,}$  , тогда риск  $R$  обитателя острова, населенного лазутчиками и туземцами имеет вид  $R = p R_{,,} + (1-p) R_{,,}$  . Будем считать, что присутствие лазутчиков понижает риск  $R_{,,}$  гибели туземца так, что чем больше лазутчиков ( больше их плотность  $p$  ), тем меньше его риск  $R_{,,}$  . Эту зависимость всегда можно с достаточной точностью описать степенной функцией  $R_{,,} \Pi(p, -c)$  , где  $c$  - неотрицательный коэффициент падения влияния ( при  $c=0$  нет влияния, а согласно четвертому положению оно очень мало, то есть  $c \ll 1$ ). Тогда имеем

$$R = R(p) = p R_{,,} + \Pi(p, -c) R_{,,} - \Pi(p, 1-c) R_{,,} .$$

С уточнением второго положения А.Каплана (  $p \ll 1, R_{,,} \gg R_{,,} \Pi(p, -c)$ ), имеющем место при  $R_{,,} \ll \Pi(p, c)$ ), последним членом предыдущего соотношения можно пренебречь и будем иметь

$$R = R(p) = p R_{,,} + \Pi(p, -c) R_{,,} \quad (\text{П.2. 2})$$

Для дальнейших расчетов удобно в выражении (П.2.2) “отделить” параметры  $R$  и  $R_{,,}$  от переменной  $p$ . Для этого произведем замену переменной  $p = \Gamma x$  такую, чтобы

$$R = \Gamma G(x), \quad (\text{П. 2. 3})$$

где  $\Gamma$  и  $G(x)$  константы, а  $G(x)$  функция, не зависящая от параметров  $R$  и  $R_{,,}$ ,

39

Легко проверить, что для этого достаточно положить

$$\Gamma = \Pi(R_{,,} / R_{,,}, 1/(1+c)). \quad \text{a)}$$

тогда

$$G = \Pi(R_{,,}, 1/(1+c)) \Pi(R_{,,}, 1/(1+c)) \quad \text{b)} \quad (\text{П. 2. 4})$$

и

$$G = G(x) = x + \Pi(x, -c) \quad \text{c)}$$

Теперь выражение (П. 2. 3) позволяет проводить минимизацию величины  $R$  независимо в отдельности по параметрам  $R$ , и  $R_{,,}$ , и переменной  $x$  (что эквивалентно минимизации по  $p$ ). Необходимость этих минимизаций следуют из ч е т в е р т о г о положения. Обоснуем это для первой минимизации.

Действительно, согласно соотношению (П. 2.1 b) степенная зависимость в окрестности нуля может быть с достаточной точностью аппроксимирована гиперболической ( $d = 1$ ):  $R = B^*/K$ . В этом случае условие минимизации

$K = K_1 + K_{,,} = \text{const}$  переходит в условие  $1/R_1 + 1/R_{,,} = \text{const}$ . Необходимость второй минимизации связана с неопределенностью требования малости величины  $p$  - эта величина может иметь разный порядок малости, например,  $p = c$  или  $p = \Pi(c, 2)$ .

Приступим к первой минимизации. Для этого представим выражение (П.2. 4) в виде

$$\Gamma = H \Pi(2, - (1 - h(C, W))) , \quad \text{a)}$$

где

$$h(C, W) = -C \log W - (1-C) \log(1-W), \quad C = (1+1/c), \quad W = 1 / (1+R_1 / R_{,,}) , \quad \text{b) (П. 2. 5)}$$

$$H = 2 / ( (1 / R_1) + (1 / R_{,,}) ) \quad \text{c)}$$

и логарифмы берутся по основанию 2.

Покажем, что для обращения в минимум по переменной  $W$  выражения (П. 2. 5 a) при фиксации величины  $H$  следует принять  $W = C$ . Будем иметь

$$\Gamma^* = \min \Gamma = H \Pi(2, - (1 - h(C, C))) , \quad \text{(П. 2. 6)}$$

где

$$h(C, C) = h(C, C) .$$

Для доказательства соотношения (П. 2. 6) надо показать, что

$$h(C, W) - h(C, C) = (C \ln(C/W) + (1-C) \ln((1-C)/(1-W))) / \ln 2 = \Pi(W-C, 2) / C (1-C) 2 \ln 2 > 0 \quad \text{(П. 2. 7)}$$

для значений  $W$  в окрестности величины  $C$  с точностью до величин порядка  $\Pi(W - C, 3)$

Это можно показать, используя представление натурального логарифма  $y = \ln(1+x) = x - \Pi(x, 2)/2$ , верное при малых значениях  $x$  с точностью до величины порядка  $\Pi(x, 3)$ . Заметим, что последнее выражение можно получить, решая квадратное уравнение, предварительно получив экспоненциальную функцию из степенной с помощью бинома Ньютона. Из оптимального значения  $W = C$  и соотношений (П. 2. 5 b и c) следуют оптимальные значения  $R_1$  и  $R_{,,}$ ; удовлетворяющие соотношениям

$$R_{,,} = (H/2) (1+c) < R_1 = (H/2) (1+1/c) \quad \text{a)}$$

при

$$H < 2 c / (1+c) , \quad \text{b) (П. 2. 8)}$$

с о г л а с у ю щ и м и с я с уточнением второго положения А.Каплана, когда  $c \ll 1$  (четвертое положение А.Каплана). Поскольку из соотношения (П.2.8 a) имеем  $R_{,,} / R_1 = c$ , то из соотношения (П. 2. 4 a) имеем

$$r = \Pi(c, 1 / (1+c)) . \quad \text{(П. 2. 9)}$$

40

Приступим теперь к минимизации выражения (П. 2. 4 c) по аргументу  $x$  ( $p = r x$ )

Покажем, что  $x = x^*$  является оптимальным значением, при котором достигается минимальное значение  $G = G^*$ ,

$$x^* = \Pi(c, 1 \cdot (1+c)) , \quad \text{a)}$$

$$G^* = G(x^*) = \Pi(c, 1 / (1+c)) + \Pi(c, - c / (1+c)) , \quad \text{b) (П. 2. 10)}$$

и

$$p^* = r x^* = \Pi(c, 2 / (1+c)) , \quad \text{c)}$$

соответствующее оптимальное значение  $p$  согласно соотношения ( П. 2. 9).

Действительно. Обозначим малое отклонение  $g = x - x^*$  аргумента  $G = G(x)$  от своего оптимального значения, при котором достигается экстремальное значение  $G^* = G(x^*)$ . Тогда, согласно соотношения ( П. 2. 4 с) будем иметь, используя обобщенную формулу биннома Ньютона с точностью до величины порядка  $\Pi(g, 2)$

$$\begin{aligned} G(x) - G(x^*) &= g + \Pi(x^* + g, -c) - \Pi(x^*, -c) = g + \Pi(x^*, -c) (\Pi(1 + g/x^*, -c) - 1) = \\ &= g + \Pi(x^*, -c) (1 + (-c)g/x^* + (-c)(-c-1) \Pi(g/x^*, 2)/2 - 1) = \\ &= g + \Pi(x^*, -c) (-cg/x^* + c(c+1) \Pi(g/x^*, 2)/2) = \\ &= g - gc \Pi(x^*, -(1+c)) + c(c+1) \Pi(x^*, -(2+c)) \Pi(g, 2)/2 = \\ &= g(1 - c \Pi(x^*, -(1+c))) + c(c+1) \Pi(x^*, -(2+c)) \Pi(g, 2)/2 . \end{aligned}$$

Первое слагаемое последнего соотношения обращается в нуль, когда величина  $x^*$  удовлетворяет соотношению (П.2.10 а) При этом второе слагаемое положительно. Отсюда следует, что в окрестности значений  $x = x^*$  величина  $G^* = G(x^*)$ , определяемая соотношением (П. 2. 10 б), является минимумом функции  $G = G(x)$ .

Итак, согласно соотношений (П.2. 3), (П.2.6) и (П.2. 10 б) дважды минимизированное значение  $R^{**} = G^* G^*$  имеет место при  $R_{,,}/R_{,,} = c$  и  $p = p^*$ . С другой стороны, если после первой минимизации приравнять слагаемые соотношения (П. 2. 4 с), то  $x = 1$  и согласно соотношения (П.2.9)  $p = p_{,,} = g = 1 = \Pi(c, 1/(1+c))$ . В результате имеем

$$R^{**} = R^{**}(p^*) = H \Gamma^*(p^*) G^*(c), \quad p^* = \Pi(c, 2/(1+c)) \quad \text{а)}$$

$$R^* = R^*(p_{,,}) = H \Gamma^*(p_{,,})^2, \quad p_{,,} = \Pi(c, 1/(1+c)) \quad \text{б)}$$

$$R_{,,} = (H/2)(1+1/c), \quad R_{,,} = (H/2)(1+c) \quad \text{в) (П. 2. 11)}$$

где

$$\Gamma^* = \Pi(2, -(1 - h(c/(1+c)))) \quad \text{д)}$$

$$G^* = G^*(c) = \Pi(c, 1/(1+c)) + \Pi(c, -c/(1+c)) \quad \text{е)}$$

и

$$H = 2/(1/R_{,,} + 1/R_{,,}) < 2c/(1+c).$$

Соотношения (П. 2. 11) показывают что все оптимизированные параметры зависят лишь от двух параметров:  $c$  - влияния и  $H$  - среднего гармонического двух рисков  $R_{,,}$  и  $R_{,,}$ .

Заметим, что имеем единственный  $\max h(x) = 1$  при  $x = 1/2$  и  $h(x) = x \ln(1/x)$ , при  $x \ll 1$ , из-за соотношения  $\Pi(x, -x) = \exp(x \ln(1/x)) = 1 + x \ln(1/x)$ , верного с точностью до величины порядка  $\Pi(x \ln x, 2)$ , соответственно  $\Gamma^* = (1 + c \ln(1/c))/2$  при  $c \ll 1$  и  $\Gamma^* = 1$  при  $c = 1$ ;  $G^*(c) = 1 + c \ln(1/c)$  при  $c \ll 1$  имеет единственный  $\max G^*(c) = 2$  при  $c = 1$ . Тогда из соотношений (П.2. 11 а, б) имеем  $R^{**} = H(1 + 2c \ln(1/c))$  при  $c \ll 1$  и единственный максимум  $R^{**} = H$  по  $c$  при  $c = 1$ .

Итак, в рассматриваемом случае малых значений  $c \ll 1$ , используя соотношение  $\Pi(c, -c) = \exp(c \ln(1/c)) = 1 + c \ln(1/c)$ , верное с точностью до величины порядка  $\Pi(c \ln(1/c), 2)$ , имеем из соотношений (П. 2. 11) и (П. 2. 1 с) удобные для дальнейших расчетов приближенные формулы

$$R^{**}=R^{**}(c)=H(1+c \ln(1/c))/2 = 1/T^{**}, \quad p^*=\Pi(c, 2) \quad \text{a)}$$

$$R^* = R^*(c) = H(1+c \ln(1/c)) = 1/T^* = 2/T^{**}, \quad p, = c, \quad \text{b)} \quad (\text{П. 2. 12})$$

и

$$R, = H/2c > R, = H/2, \quad (H < 2c). \quad \text{c)}$$

Из соотношения (П. 2. 12) следует, что при неоптимальном значении  $p=r$ , существенно превосходящем оптимальное значение  $p=p^*$  ( $p, = c >> p^* = \Pi(c, 2)$ ), минимальная величина среднего риска  $R^{**}$  лишь в два раза меньше соответствующей величины риска  $R^*$ , соответственно  $T^{**}=2T^*$ . Однако, дальнейшие содержательные рассмотрения обнаружат чрезвычайную важность этого результата.

Соотношение (П. 2. 12) позволяет приближенно выразить все параметры задачи через параметры  $T^{**}$  и  $R,$ .

$$R^{**} = R, = 1/T^{**}, \quad p^* = \Pi(1/T^{**} R, , 2) \quad \text{a)}$$

и

$$R^* = H = 2/T^{**}, \quad p, = c = 1/T^{**} R, \quad (R^{**}=R, = 1/T^{**} < R, < 1 < T^{**}) . \quad \text{b)} \quad (\text{П. 2. 13})$$

### Прил. 2. 3. Численная идентификация параметров задачи по данным Торы

Комментируя слова Торы о создании человека Творцом по образу Своему и Подобию, А.Каплан замечает: "Большая часть Кабалы посвящена детальному разбору того, как это происходит....Другие понимают здесь "образ" и "подобие" как некую идеальную модель, архетип или план, который Б-г сделал прежде, чем создать человека (Раши). Возможно, эта "модель" и есть "первоначальный человек" (Адам кадмон) "( 22, с. 4-5 ).

С другой стороны, времени существования нашему миру было отпущено Творцом продолжительностью в  $T=Tш=6000$  лет (1, т. 1, с. 81). Добродетель Творца до первородного греха могла бы пожаловать Адаму кадмону то же время жизни  $Tш$ , но после первородного греха Адаму и адамитам( его потомкам) Творец пожаловал среднее время жизни  $Tа=880$  лет  $\ll Tш$  лет, а после потопа потомкам Ноаха (ноахитам)-среднее время жизни  $Tн=120$  лет  $\ll Tа$  (24, с. 14).

Человечество уподобилось бы животным, если бы среднее время жизни людей соответствовало бы лишь детородному возрасту

$Tо=16$  лет  $\ll Tн$  лет. Заметим, что в приведенной последовательности средних времен жизни людей они всякий раз понижаются примерно в восемь раз (соответствующие риски согласно соотношения (П. 2. 1 с) возрастают в восемь раз).

Понижение среднего времени  $T$  (в годах) жизни людей не понизила их среднюю численность  $N$ . Действительно, из графических построений (24, с. 14) ( см. Рис. П.7.2) легко получить соотношение

$$N=S T, \quad (\text{П. 2. 14})$$

где  $S$ -среднее число новорожденных за один год, приходящихся на одного человека.

Поскольку наши рассмотрения касаются рабовладельческого общества, где господствовала полигамия, будем рассматривать лишь численность свободных мужчин и новорожденных мальчиков в их гаремах.

Среднее число новорожденных мальчиков зависит от размеров гаремов. Последние ограничиваются ресурсами их хозяев. Поэтому величина  $S$  растет с ростом этих ресурсов. Соотношение (П. 2.14) показывает, что если величина  $S$  растет быстрее чем убывает среднее время  $T$  жизни свободных мужчин, то численность  $N$  последних растет. Тот же эффект для любых формаций при моногамии наблюдается в модели не мгновенного (ежегодного), а пожизненного риска на уровне семьи - большие семьи долгоживущих родителей.

Возникновение среди ноахитов аврамитов-евреев (потомков Авраама) не означало еще появления "лазутчиков" рассматриваемой модели. Они не возникли и из евреев весьма умножившихся после двухсотлетнего пребывания в Египте. И только в момент Синайского

Откровения, приняв Тору от Творца, евреи могли претендовать на роль лазутчиков и внести свой вклад в Служении Творцу.

В рассматриваемой весьма выхолащенной модели он выглядит следующим образом.. Творец после потопа не уничтожил бы снова погрязающее в греховных деяниях человечество, нарушающие даже минимальные Заповеди Ноаха (24, с. 21-22) . Оно само бы довело себя до животного существования ( $T=T_0$ ,  $R_0 = 1/ T_0$ ).

Создание Творцом еврейского народа открыло новые возможности подъема человечества. Теперь, согласно рассматриваемой модели ( см. соотношение (П. 2. 13 ), средняя продолжительность жизни  $T^{**}$  людей могла заключаться в пределах  $T_0 < T^{**} < T_n$  за счет п о в ы ш е н и я риска гибели  $R$ , евреев по сравнению с риском гибели  $R_{,,}$  неевреев ( $R_{,,} > 1/ T^{**} = R$ , ). Это могло произойти лишь при оптимальной регуляции Творцом относительной численности  $p = p^*$  евреев. Недозволенное резкое повышение численности последних ( $p = p_{,,} \gg p^*$ ) приводит к д в у х р а т н о м у понижению средней продолжительности жизни людей ( $T = T^* = T^{**}/2$ ).

Единственное. что выходит за “естественно-научные” рамки в рассматриваемой модели, так это упоминавшееся “чудо” долговременного существования евреев при большом риске их гибели, сохраняющемся даже при учете их рассеяния. И здесь нельзя обойтись без гипотезы о спасительных вмешательствах Творца в критических моментах еврейской истории.

С учетом того, что все перечисленные события происходят в пределах столетнего интервала средних продолжительностей  $T$  жизни людей ( $T_0 = 16$  лет  $< T < T_n = 120$  лет ), рассмотрим некоторые численные примеры.

Положим  $R_{,,} = 0,1; 0,25, T^{**} = 30, 50, 70$  .тогда, согласно соотношений (П. 2. 13 ), будем иметь

$T^{**}$	$R_{,,} = R$	! $R_{,,} = 0,1$ !		! $R_{,,} = 0,25$ !	
		$T^*$	$p^*$	$p_{,,}$	$p^*$
30	0,033	15	0,1	0,33	0,017
50	0,020	25	0,04	0,20	0,0064
70	0,014	35	0,002	0,14	0,0031

Табл.П.2.

Рассмотрение первых трех столбцов Табл. П.2 указывает на существенность понижения средней продолжительности жизни людей при несоблюдении оптимальной относительной численности евреев, указанной в 4-м и 6-м столбцах( в 5-м и 7-м столбцах указаны её неоправданно завышенные значения при различных значениях риска гибели  $R$ , евреев ). Данные таблицы согласуются с современными данными ( последняя строка ).

### Прил. 3. Вывод предела Бреммермена

В этом приложении используется вывод константы  $B$ , приведенный в монографии(26 ). известного американского системолога школы У.Р.Эшби Дж.Клира, разработавшего свою версию системологии. Его системология это теория решения системных з а д а ч, а не теория потенциальной эффективности сложных систем (2). Однако, обе версии системологии имеют общие корни, восходящие к У.Р. Эшби. В конце пункта 6.1 мы используем численный пример комбинаторных трудностей, приведенный в (26, пункт 6.4).

Согласно традиции, принятой в теории информации, если передается или хранится в памяти  $M = \Pi(2, n)$  сигналов, то их можно закодировать словами длины  $n = \log_2 M$  на двухбуквенном(бинарном) алфавите (логарифмы берутся по основанию два). Об этой ситуации

говорят: "передается  $p$  бит" или "М сигналов содержат информацию, равную  $p$  бит", что несколько не прибавляет к сути дела. Эти словообразования порождают представления о некоторой субстанции - информации, "измеряемой" битами. На самом деле в наших построениях информация согласно основному тексту является одной из категорий, но не субстанций. Несмотря на сделанные замечания, мы, используя содержательные результаты авторов, придерживающихся этой традиции, будем выражать в битах (логарифмировать по основанию два) число  $M$  передаваемых или хранимых в памяти сигналов.

Очевидно, что сигналы должны быть закодированы на каком-то физическом носителе. Пусть это будут некоторые уровни энергии  $E$  произвольного типа в интервале  $(0, E)$ , измеряемые с точностью до величины  $e$ . Тогда весь интервал  $(0, E)$  можно разделить максимум на

$$u = E/e \quad (\text{П.3.1})$$

различных уровней. Можно кодировать  $M$  сигналов  $u+1$  словами ( $M=u+1$ ) единичной длины на алфавите из  $u+1$  символов, соответствующих порциям энергии  $0, e, 2e, \dots, ue=E$ . Но предельно выгодно кодировать  $M$  сигналов  $\log_2(u+1)$  словами ( $M=\log_2(u+1)$ ) длины  $u$  на алфавите из  $u+1$  символов, соответствующих порциям энергии  $0$  и  $e$ . (Прил.6.7.2). В этом случае может быть передано или сохранено в памяти  $\log_2(u+1)$  бит информации при использовании энергии в количестве  $E$ .

При фиксированном значении  $E$  величина  $u$  растет с уменьшением  $e$ , но это уменьшение не беспредельно, так как нужно различать уровни какой-то измерительной процедурой с определенной точностью. Максимальная же точность определяется из принципа неопределенности Гейзенберга: энергия может быть измерена с точностью до величины  $e$ , если выполняется неравенство

$$e \times t > h, \quad (\text{П.3.2})$$

где  $t$  продолжительность времени измерения, а  $h = 6,625 \times 10^{-27}$  эрг с. постоянная Планка.

Представим теперь имеющуюся энергию  $E$  соответствующим количеством массы  $m$  согласно формуле Эйнштейна

$$E = m \times c^2, \quad (\text{П.3.3})$$

где  $c = 3 \times 10^{10}$  см/с. - скорость света в вакууме. Итак из соотношений (П.3.1), (П.3.2) и (П.3.3) имеем наиболее оптимистическую оценку для  $u$  вида

$$u < b = m \times c^2 \times t / h \quad (\text{П.3.4})$$

44

Подставив в соотношение (П.3.4) числовые выражения  $c$  и  $h$  с учетом значения  $\text{эрг} = \text{г} \times \text{см}^2 / \text{с}^2$  для  $m = 1$  г и  $t = 1$  с, окончательно получим константу Бреммермана  $b = 1,36 \times 10^{47}$  бит информации, больше которой не может передать или сохранить в памяти 1 г как угодно организованного вещества в 1 с.

Теперь представим себе гипотетический компьютер, имеющий массу, равную массе  $m = 6 \times 10^{27}$  г Земли, работающий время, равное её возрасту  $t = 10^{10}$  лет =  $3,14 \times 10^{17}$  с. В этом случае число бит передаваемое или хранимое таким компьютером как бы он ни был сконструирован не превосходило бы числа  $V = b \times m \times t = 2,56 \times 10^{97}$  бит. Величина  $V$  без несущественного множителя 2,56 и принимается за так называемый предел Бреммермана. Можно показать, что при фантастическом "Вселенском компьютере" аналогичная величина была бы равна  $10^{120}$  бит.

Прил. 4. Численные оценки возможности различения  $M$  сигналов при наличии помех

Также, как и в предыдущем приложении не приводится вывод фундаментальных соотношений процессологии (П.3.2) и (П.3.3), здесь не приводится вывод исходных фундаментальных приближенных соотношений теории потенциальной помехоустойчивости

$$P = 1 - \Pi(2, -uK), \quad \text{a)}$$

$$K = \Pi(g, 2) / 2p(1-p) \ln 2 \quad \text{b)} \quad (\text{П. 4. 1})$$

и

$$(\log M)/u = H = 1 - h(p+g) < C = 1 - h(p), \quad \text{c)}$$

где  $0 < p < 0,5$ ,  $g < 0,5-p$  и все символы определены в основном тексте. Заметим лишь, что вывод соотношений (П. 4. 1), который использует соотношения (П. 2. 7) и (25, гл. 8), в отличие от вывода соотношений (П.3.2) и (П.3.3) не требует знаний, выходящих за пределы школьной алгебры.

Для преобразования исходных соотношений (П.4.1) воспользуемся специальными представлениями выражений  $h(p+g)$  и  $h(0,5-r)$  ( $r < 0,5$ ), а также приближенной при  $x \ll 1$  формулой  $\ln(1+x) = x - \Pi(x,2)/2$ . Будем иметь

$$h(p+g) = -\{(p+g)\ln[p(1+g/p)] + (1-p-g)\ln[(1-p)(1-g/(1-p))]\} / \ln 2 = \\ = h(p) + g \log[(1-p)/p] \quad \text{a)}$$

и

$$h(0,5-r) = -\{(0,5-r)\ln[0,5(1-2r)] + (0,5+r)\ln[0,5(1+2r)]\} / \ln 2 = \\ = 1 - 2 \Pi(r,2) \quad \text{b)} \quad (\text{П.4.2})$$

Из соотношений (П.4.1 c) и (П.4.2 a) имеем выражение

$$g = (C-H) \log[(1-p)/p]$$

С его помощью, исключая величину  $g$  из соотношений (4.1), получим.....

$$\log M = uH = D(p) \times F(H/C, P), \quad \text{a)}$$

где

$$D(p) = 2(\ln 2) \Pi\{\log[(1-p)/p], 2\} p(1-p) / [1 - h(p)] \quad \text{b)} \quad (\text{П. 4. 3})$$

и

$$F(H/C, P) = (H/C) \Pi\{1/[1 - (H/C)], 2\} \log[1/(1 - P)] \quad \text{c)}$$

45

Несколько сузим диапазон значений параметра  $p$  ( $0 < r < p < 0,5-r$ ,  $r < p$ ). В этом случае, используя соотношение (П. 4. 2), имеем в нем

$$2 \Pi(r,2) / \ln 2 < 1 - h(p) < 1 - r \log(1/r), \quad \text{a)}$$

а также

$$r(1-r) < p(1-p) < 1/4 \quad \text{b)} \quad (\text{П. 4. 4})$$

и

$$4 r / \ln 2 < \log[(1-p)/p] < \log(1/r). \quad \text{c)}$$

.....  
Используя соотношения (П. 4. 4) в том же диапазоне значений  $p$ , будем иметь

$$(32/\ln 2) \Pi(r,3) < D(p) < \Pi\{[(\ln 2) \ln(1/r) / 2r], 2\} \quad (\text{П. 4. 5})$$

Наконец, используя соотношения (П. 4.1.a), (П. 4. 3 c) и (П. 4. 5) и практически приемлемые значения параметров  $0,01 < r < p < 0,49$ ,  $H/C < 0,99$  и  $P < 1 - \Pi(10,-10)$ , получим

$$b^* = \log M = uH < 3x \Pi(10,10) \text{ бит.}$$



## Прил. 5. Криптология и системология. Существуют ли “коды Торы” ?

В пятницу 7 января 2000 года президент Бил Клинтон обратился к своим согражданам с очередным п е р в ы м в наступившем новом тысячелетии посланием. Оно касалось важнейшей национальной проблемы - защите безопасности (бесперебойности и скрытности ) компьютерной сети страны. В предыдущие годы страна многократно являлась свидетельницей проникновения частных лиц в святая святых государства и частных компаний, что указывало на аналогичные возможности врагов и ” друзей” на уровне других государств. Клинтон по понятным причинам не углублялся в разглашение планируемых мероприятий по защите безопасности компьютерной сети страны, но очевидно, что ее криптоустойчивость играет первостепенное значение.

Остановимся несколько подробнее на основах криптологии, которая после Кабалы ( идейные корни ) вместе с теорией вероятностей и математической статистикой снабдила системологию конструктивным понятийным и математическим аппаратом.

### Прил. 5.1. Комбинаторно-вероятностный аппарат

Прил.5.1.1.Теория вероятностей. Кардинальная роль оценок Чебышева и Буля.

Пусть даны два множества  $A=(A(i))$  и  $B=(B(j))$  “объектов”  $A(i)$  и  $B(j)$  “мест”, звнумированных целыми числами  $i=1, 2, \dots, a$  и  $j=1, 2, \dots, p$ . Объекты могут “тиражироваться” в любых количествах, но они не упорядочены, Места единственны и упорядочены ( $B(j)$  “предшествует”  $B(j+1)$ )

Р а с п о л о ж е н и е м  $C=(A(i, j))$  называется множество объектов  $A(i)$ , стоящих на местах  $B(j)$  так, что на одном месте может стоять только один объект, но на разных местах  $B(j)$  и  $B(r)$  ( $j < r$ ) может стоять один и тот же объект  $A(i, j)=A(i, r)$ . Это комбинаторное понятие ( 27 ) в разных областях называется по разному: в статистике выборкой объёма  $p$  из генеральной совокупности  $a$  объектов, в теории информации и криптологии словом длины  $p$ , записанном на  $a$ -буквенном алфавите и т.д.

Совокупность  $E(i)$  ( $i=1, 2, \dots, a$ )  $a$  единственно возможных несовместимых событий называется полной группой событий, если вероятности  $p(i)$  событий  $E(i)$  таковы, что  $p(1)+p(2)+\dots+p(a)=1$ . Совокупность  $p=(p(i))$  называется р а с п р е д е л е н и е м вероятностей. С л у ч а й н о й называют величину  $X=\{p, x\}$  (СВ), принимающую значения  $x=x(i)$  ( $x(1)<\dots<x(i)<\dots<x(a)$ ) с вероятностями  $p(i)$  соответственно.

46

Если  $x(1) \geq 0$ , то СВ называется неотрицательной. Ф у н к ц и е й р а с п р е д е л е н и я (ФР) СВ называется функция  $P=P(i)=p(1)+\dots+p(i)$  ( $P(a)=1$ ), то есть вероятность того, что  $X \leq x(i)$ . М а т е м а т и ч е с к и м о ж и д а н и е м (МО) СВ  $X$  называется выражение  $A=x(1)p(1)+\dots+x(i)p(i)+\dots+x(a)p(a)$ .

Великому русскому математику, основоположнику русской школы вероятностников, Пафнутию Львовичу Чебышеву (1821-1894) принадлежит следующая сама по себе тривиальная оценка ФР для неотрицательной СВ :  $P(i-1) \geq 1 - A/x(i)$ . Однако, эта оценка имела кардинальное значение для теории вероятностей и особенно для системологии.

Эта оценка имеет место для произвольной неотрицательной СВ и н е у л у ч ш а е м а я , так как при  $a=2$  и  $x(1)=0$  имеем  $P(1)=p(1)$ ,  $A=x(2)(1- P(1))$  или  $P(1)=1-A/x(2)$ , то есть неравенство оценки переходит в равенство. Оценка Чебышева элементарно обобщается на сколь угодно большое значение  $a \rightarrow \infty$  и “непрерывную” СВ(разность  $x(i+1)-x(i) \rightarrow 0$ )

В этом случае дается оценка вероятности  $P(x)$  того, что непрерывная СВ  $X < x$ , вида  $P(x) \geq 1-A/x$ , где МО  $A$  имеет соответствующее”интегральное представление”.

Перейдем к малоизвестной оценке Буля. Джордж Буль ( J.Boole(1815-1865))- английский математик и логик, известный как создатель “булевой алгебры”- основы математической логики. Пусть заданы вероятности  $p(j)$  ( $q(j)= 1-p(j)$ ) появления (непоявления) событий  $E(j)$  ( $j=1, \dots, p$ ). Тогда вероятность  $p(1, \dots, p)$  появления х о т я б ы о д н о г о и з н и х имеет

вероятности оценку  $p(1, \dots, n) \leq p(1) + \dots + p(j) + \dots + p(n) = pr$ , где  $p = (p(1) + \dots + p(n)) / n$ . Эта тривиальная сама по себе оценка, мало интересная для теории вероятностей, была получена Булем. Однако, она имеет кардинальное значение (и даже более важна чем оценка Чебышева) для системологии.

Эта оценка имеет место для произвольных событий  $E(j)$ , но если они независимы, то неравенство переходит в равенство, то есть эта оценка, как и оценка Чебышева, не улучшима. Эквивалентной формой оценки Буля является вероятность  $q(1, \dots, n) \geq 1 - q(1) - \dots - q(j) - \dots - q(n) = 1 - n(1-p)$  совместного появления всех событий  $E(j)$ . В случае если эти события независимы имеем  $q(1, \dots, n) = p(1) \dots p(n) \geq 1 - q(1) - \dots - q(n)$ .

Прил. 5.1.2. Математическая статистика. Кардинальная роль оптимального выбора между двумя вероятностными гипотезами.

Пусть заданы два распределения  $P^*$  и  $P^{**}$ , рассматриваемые как генеральные совокупности, в которых объектов  $A(i)$  имеется в долях  $P^*(i)$  или  $P^{**}(i)$ . И пусть задана одна выборка объема  $n$ , но неизвестно из какой из двух генеральных совокупностей. Задаются две вероятности  $p$  и  $p_0$ . Первая является вероятностью принятия по выборке гипотезы, о том, что имеет место первое распределение, когда на самом деле имеет место второе (вероятность ошибки первого рода). Вторая является вероятностью ошибки в противоположной ситуации (вероятность ошибки второго рода).

Мы скажем, что имеет место оптимальный выбор между двумя вероятностными гипотезами, если дана такая процедура обработки выборки, для которой при фиксации двух параметров тройки  $(p; p_0; p)$  третий обращается в минимум.

Такая оптимальная процедура (отношение правдоподобия) была найдена Юрием Нейманом эмигрантом из России и сыном великого английского статистика Карла Пирсона Эгоном Пирсоном в 1933 году (J. Neyman and E. S. Pearson. On the problem of the most efficient test of statistical hypotheses. *Phil. Trans. A, Vol. 231* (1933), p. 289). Эта работа и упоминавшаяся в пункте 5.2 диссертация В.А. Котельникова стояли у истоков теории потенциальной эффективности. Первый автор цитированной работы отмечает столетий путь, по которому шли вероятностники к полученному в ней результату начиная с Лапласа, а затем Бертрона и Бореля. Во время Второй мировой войны эмигрировавший из Австрии статистик Абрам Вальд использовал отношение правдоподобия для построения еще более эффективной чем процедура Неймана-Пирсона последовательной процедуры, отказавшись от фиксации объема выборки.

47

Впоследствии оказалось, что найденная процедура лежит в основе оптимального декодирования как для помехоустойчивости, так и для дешифровки в сочетании с так называемым параллельным перебором(25).

Важным обстоятельством было то, что в асимптотическом случае К.Шеннона при оптимальном декодировании  $M = \Pi(a, pN)$  сигналов при наличии помех и растущем  $n$  задача, сводящаяся к оптимальному выбору между  $M$  вероятностными гипотезами, в свою очередь сводилась к  $M$  оптимальным выборам между двумя вероятностными гипотезами(27).

Прил.5. 2 Три статистических закона текстов и понятие криптостойкости

Письменные тексты на различных языках давно подвергались статистическим исследованиям в том числе и для нужд криптологии. Эмпирические исследования привели к открытию трех основных законов на уровне букв (Марков), слов (Ципф) и длинных текстов (Шеннон).

Великий русский математик Андрей Андреевич Марков (1856 - 1922) - отец дискретных вероятностных методов, лежащих в основе математического аппарата системологии. Все содержательные результаты теории вероятностей, начиная с того же Лапласа, основывались на гипотезе независимости рассматриваемых событий. Разработав модель событий, связанных в

цепь, А.А.Марков освободил теорию вероятностей от указанной стеснительной гипотезы, приблизив эту теорию к действительности.

В качестве приложений своей модели цепи, носящей его имя, он рассмотрел частоты следования по порядку идущих гласных (г) и согласных (с) в русских текстах типа (гг), (сг), (гс) и (сс). Оказалось, что имеет место существенная разность между вероятностями р следования гласной после гласной и р\* - гласной после согласной р - р\* = - 0,54, однако, та же разность для букв, идущих черед одну составляют  $0,19 < 0,54$ , что говорит о все большей независимости появления этих букв по мере их удаления друг от друга в тексте.

Абсолютные же вероятности появления гласных и согласных  $p=0,45$  и  $1-p=0,55$  как и во всех полногласных языках оказались примерно равными  $1/2$  (конечно, нельзя говорить о равновероятности всех  $a=32$  букв русского "телеграфного" алфавита). Эти исследования приводятся в конце его знаменитого учебника "Исчисление вероятностей". 4-е издание, Гос. Изд., Москва. 1924.

Закон Ципфа не связан с какими бы то ни было теоретическими моделями. Он состоит в следующем. Пусть слова данного языка пронумерованы целыми числами  $i = 1, 2, \dots, M$  в порядке убывания их вероятностей  $p(i)$ , тогда эти вероятности хорошо аппроксимируются выражением  $p(i) = (c-1) \Pi(i, -c)$ , где  $c > 1$  некоторая эмпирическая константа, для разных языков колеблющаяся в большом диапазоне.

Поскольку соответствующие длины слов  $m(i)$ , начиная с некоторого не слишком большого по сравнению с числом  $M$ , возрастают в целом можно приближенно аппроксимировать зависимость  $m(i)$  выражением

$m(i) = \Pi(i, d)$ , где  $d (0 < d < c-1)$  некоторая эмпирическая константа типа  $c$ . В результате средняя длина  $m^*$  слова имеет вид

$$m^* = p(1)m(1) + p(2)m(2) + \dots + p(M)m(M) = (c-1)/(c-d-1) = 1/(1-d/(c-1)) \quad (\text{П.5.1})$$

При выводе соотношения (П.5.1) мы использовали известное приближенное при больших значениях  $M \gg 1$  выражение  $\Pi(1, -c) + \Pi(2, -c) + \dots + \Pi(M, -c) = 1/(c-1)$ .

48

Клод Шеннон, наряду с фундаментальными результатами по оптимальному различению  $M$  сигналов при наличии помех (см. пункт 5.2), теоретически доказал, что тексты на  $a$ -буквенном алфавите при росте их длины практически состоят из  $M = \Pi(a, H)$  равновероятных текстов, где  $H > 0$  некоторая эмпирическая константа, как оказалось мало меняющаяся для различных европейских языков. Например, для английского, немецкого и шведского полногласных языков  $H = 0,3$ .

Хаотическим текстом длины  $n$  на  $a$ -буквенном алфавите называется текст, в котором буквы возникают независимо друг от друга в вероятностном смысле и равновероятно (с вероятностью  $1/a$ ).

Очевидно, что всех таких текстов  $M = \Pi(a, H)$  и все они равновероятны. Здесь  $H = 1$  и при достаточно большом значении  $n$  все тексты на любом языке могут быть закодированы всеми  $M = \Pi(b, n)$  хаотическими текстами той же длины  $n$ , где  $b$  равно целой части числа  $\Pi(a, H)$

$$b = [\Pi(a, H)]. \quad (\text{П.5.2})$$

В качестве резюме по всем трем статистическим законам текстов можно приближенно констатировать следующее. Если из любого полногласного,  $a$ -буквенного текста на языке с параметрами  $c$ ,  $d$  и  $H$  получить текст из букв первого, последовательно отстоящих друг от друга на фиксированном расстоянии в  $k$  букв, то при

достаточно в большом значении  $k$  полученный текст приближается по своим статистическим свойствам к хаотическому  $b$ -буквенному тексту с величиной  $b$  и средней длиной слова  $m^*$ , определяемых соотношениями (П.5.1) и (П.5.2) соответственно. Перейдем к некоторым криптологическим вопросам.

Криптоустойчивость обеспечивается тем, что открытый текст зашифровывается шифром и переходит в шифртекст, расшифровать который может лишь знающий ключ шифра. Абсолютно криптоустойчивым является шифр, у которого шифртекст является хаотическим текстом и имеет место одноразовое использование ключа. Примером, такого шифра является шифр Вернама, в котором на открытый двухбуквенный текст с буквами "0" и "1" одноразово в виде ключа "накладывается" хаотический текст той же длины, записанный на том же алфавите, с правилом сложения букв на одних и тех же местах:  $0+0+1+1=0$  и  $0+1=1+0=1$  (28, 29). Абсолютная криптоустойчивость этого шифра следует из того, из имеющегося шифртекста может быть получен любой открытый текст при соответствующем ключе, каждый из которых равновероятен.

Понятие практически криптоустойчивого шифра исходит из других соображений. Число вариантов ключей столь велико, что полный перебор всех возможных ключей оказывается, как правило, неосуществимым в смысле, указанном в Прил.1. Заметим, что важнейшее понятие осуществимости возникло в криптологии.

В этих условиях любые способы сокращения полного (в частности параллельного) перебора являются иногда единственно возможными в преодолении комбинаторных трудностей (17, 23).

В основополагающей работе по криптологии (28) Клод Шеннон показал, что большинство шифров может быть представлено в виде комбинации шифров замены и перестановки. Первые для получения шифртекста заменяют на другие буквы открытого текста, а вторые просто переставляют их на другие места.

Частным случаем последних является шифр "Сцираль", использовавшийся спартанцами во время войны с персами (29). В этом шифре пояс гонца наматывался на сцираль (цилиндр определенного диаметра). Надетый на гонца пояс нес на себе нечитаемый текст. Гипотетические "коды Торы" по мнению их искателей были усложненным вариантом шифра "Сцираль", когда текст на поясе читался отлично от зашифрованного и этим не обращал на себя внимание в отличие от нечитаемого текста. Будем называть шифры такого типа "Читаемый Сцираль" (сокращенно ЧС-шифр).

49

### Прил. 5. 3. Условия возникновения текстовых артефактов в ЧС- шифрах

Перейдем к рассмотрению ЧС-шифров, не обсуждая способов их построения. Последние сами по себе чрезвычайно сложны. ЧС-шифры относятся к специальному типу шифров, использующих произвольный читаемый открытый текст для получения из его же букв читаемого скрытого текста по определенному тайному правилу-ключу. Для искателей ключа "кода Торы" открытым текстом была Тора, а ключом был тот самый ключ, которым якобы Творец закодировал скрытый текст.

Для описания ЧС-шифра представим себе весь открытый текст, записанный в виде одной строки длины  $N$  на алфавите, состоящем из  $a$  букв. Начнем чтение с  $k^*$ -й буквы не подряд, а через интервал в  $k$  букв. Ключом к правильному чтению и является неизвестная пара целых чисел ( $k^*$ ,  $k$ ), а образующиеся при этом слова длины  $m$  будем называть ( $k^*$ ,  $k$ ,  $m$ )-цепочками.

Прежде всего отметим, что какие бы манипуляции мы бы ни проводили над читаемым открытым текстом получить из него читаемый текст легче, чем при проведении тех же манипуляций над хаотическим текстом. Поэтому, если мы проведем некоторые манипуляции над хаотическим текстом и получим в их результате читаемый текст, то, проводя те же манипуляции над читаемым открытым текстом мы заведомо получим читаемый текст.

Рассмотрим вместо читаемого открытого текста хаотический текст той же длины  $N$ . Зафиксируем интервал  $k$  и рассмотрим  $k$ -цепочек с

различными значениями начальных позиций  $k^*$  ( $n \cdot m < N$ ). Зададим произвольное слово (оно может быть читаемым или нечитаемым) длины  $m$  на  $a$ -буквенном алфавите.

Тогда, используя расчеты того же типа, что и при выводе соотношения (П.2.1с), получим.

$$P = 1 - \Pi\{ [1 - \Pi(1/a, m)], n \} = 1 - \exp[-n \Pi(1/a, m)] \quad \text{a)}$$

при  $n \Pi(1/a, m) \gg 1$ ,  $n < n \cdot m < N$  (П.5.2)  
b)

где  $P$  - вероятность того, что среди  $n$  полученных ( $k^*$ ,  $k$ ,  $m$ )-цепочек хотя бы один раз встретится заданное слово. Такую цепочку будем называть псевдоособой, а появление в ней читаемого слова будем называть текстовым артефактом.

Из соотношений (П.5.2) легко получить верхнюю оценку длины  $m^{**}$  псевдоособой цепочки, которая по определению получается в результате  $n$ -кратных попыток найти заданное слово длины  $m$  в хаотическом тексте длины  $N$  с вероятностью удачи такого поиска, равной величине  $P$ . Эта оценка имеет вид

$$m < m^{**} = \{ \log N - \log \Pi[1/(1-P)] \} / \log a \quad \text{(П.5.3)}$$

Эта оценка может быть ослаблена для языков с известным параметром  $H$ . Например, для полногласных языков, к которым относится и иврит, этот параметр как и у других языков этого типа, параметр  $H$  примерно равен 0,3 (см. предыдущий пункт. Поэтому здесь при достаточно большом значении  $m$  возможен переход к статистически эквивалентному хаотическому тексту на  $b$ -буквенном алфавите, где согласно соотношения (П.5.2)  $b = \Pi(a, H)$ .

Основным элементом произвола является многообразие написания в  $V(i)$  вариантах  $i$ -го объекта на данном языке ( $i = 1, 2, \dots, M^*$ ). Тогда для количества  $M$  всех читаемых написаний слов имеем следующее тождественное представление

$$M = V(1) + V(2) + \dots + V(M^*) = M^* V^* \quad \text{a)}$$

где  $V^* = [V(1) + V(2) + \dots + V(M^*)] / M^*$ . (П.5.4)  
b)

50

Здесь  $V^*$  средняя вариантность представления объектов словами данного языка.

Теперь пополним указанную процедуру поиска элементом произвола и начнем поиск не читаемого написания длины  $m$  из числа  $M$  всевозможных таких написаний, а одного из  $M^*$  объектов, представляемого по тексту в среднем  $V^*$  написаниями с разными длинами  $m$  (средней длины  $m^*$  и максимальной длины  $m^{**}$ ). Положим формально  $V^* = \Pi(a, nH^*)$  ( $H^* = (\log V^*)/n$ ).

Тогда из соотношений (П.5.2) и (П.5.4 а) имеем  $b = \Pi(a, H-H^*)$ . Подставив в соотношение (П.5.3) вместо величины  $a$  величину  $b$  и вместо величины  $m$  величину  $m^*$ , получим для величины  $m^*$  ослабленную по сравнению с оценкой (П.5.3) приближенную оценку

$$m^* < m^{**} / (1 - S)H, \quad \text{a)}$$

где  $S = H^*/H < 1$  (П. 5.5)  
b)

параметр произвола, характеризующий произвольность выбора написания объекта на данном языке. Используя соотношение (П.5.1) и оценку (П.5.5), получим условия появления текстового артефакта в зависимости от значения параметра произвола  $S$  вида

$$S > 1 - m^{**} [1 - d / (c - 1)] / H \quad \text{a)}$$

нетривиальные при  $m^{**} < H / [1 - d / (c - 1)]$  ( $N < \Pi\{a, H / [1 - d / (c - 1)]\}$ ). (П.5.6)  
b)

Прил.5.4. Компьютер в роли Змия-искусителя. Опровержение наличия “кодов Торы”

Рассмотрим числовые значения параметров, с которыми имели дело “искатели” “кодов Торы”. Текст Торы состоит из  $N=304,805$  букв на алфавите иврита, состоящем из  $a=22$  согласных буквы. В самом тексте нет “огласовки” букв и её производит читатель по своему усмотрению (дополнительный элемент произвола). Поэтому из-за полногласности иврита происходит эффект примерно удвоения длины слов. Для практических нужд достаточно положить величину  $P=0,99$ . Подставив указанные численные значения в соотношение (П. 5.3), получим с учетом эффекта удвоения

$$m < m^{**}=2 (\log 304,805 - \log \ln 100) / \log 22 = 8,6$$

Таким образом нами доказано, что осмысленные слова до восьмибуквенных, добываемых “кодом Торы” по тексту Торы, на самом деле являются артефактом. То есть с большой вероятностью они могли бы быть добыты с помощью того же кода по любому (в том числе хаотическому) тексту той же длины и числу букв, что и в Торе.

Интересно, что к этому же результату на интуитивном уровне приходит Рафаил Нудельман(30). Он пишет:” В любом достаточно длинном тексте (а текст Торы, как я уже говорил содержит 304,805 букв) вероятность найти четырех-, пяти- или даже восьмибуквенное сочетание, когда буквы разделены равными интервалами, а само оно образует некое осмысленное слово, непредставимо велика.” И действительно, многие примеры приведенные указанным автором, говорят о том, что все “кодоискатели” “кодов Торы” и древние и современные не выходили в поиске цепочек по длине, превосходящих восьмибуквенные сочетания.

Здесь мы использовали предельно жесткую оценку (П.5.3) артефакта, не использующую параметров иврит  $H$ ,  $H^*$ ,  $c$  и  $d$ . Использование этих параметров позволяет с помощью соотношений (П.5.5) и (П.5.6) ослабить оценку (П.5.3) на порядок и этим доказывать наличие артефакта не только слов, но и предложений.

Например, с учетом только одного из этих параметров  $H$ , который из-за полногласия иврита имеет приближенное значение  $H=0,3$ , как и другие полногласные языки, получим, подставив в соотношение (П.5.3) вместо  $a$  величину  $b=P(a, H)$ , выражение

$$m < m^{**}/H \quad (П.5.7)$$

Будучи полногласным, иврит, как и другие полногласные языки, имеет значение параметра  $H$  близкое к величине  $H=0,3$ . Подставив это значение в соотношение (П.5.7), при тех же значениях прочих параметров, определивших значение  $m^{**}=8,6$ , получим

$$m < m^{**}/H=28,7,$$

то есть более чем в тридцать раз ослабление предыдущей оценки.

Как уже говорилось выше подлинные кабалисты в соответствии с рационалистским духом Кабалы и мидитационным религиозным опытом дистанцировались от магии чисел тем более от легковестных манипуляций над Текстом Торы. Изучению Глубочайшего Смысла Этого Текста Они посвящали всю свою жизнь, убеждаясь всякий раз в его Неисчерпаемости. В отличие от масс талмудических раввинов, Они с радостью исполняя традиции, все же во главу угла ставили не букву, а Смысл Б-го данной Торы, вызывая этим непрерывные нарекания, а иногда и репрессии буквоедов.

Одним из видов таких манипуляций, как было показано выше, является так называемый “код Торы”. Его поиск в талмудической среде начался с 13-го века н.э. Им не пренебрегал даже такой великий мудрец, как Виленский Гаон рав Элиягу Залман (1720-1797).

Пыл средневековых раввинов в поисках кодов Торы сдерживался необходимостью полного перебора астрономического числа вариантов ключей, которое приходилось делать для обнаружения даже коротких двусложных слов типа “То-ра”.

Положение резко изменилось в наш компьютерный век в связи с невероятным быстродействием компьютера. Компьютер стал играть роль Змия-искусителя, соблазняющего учёную братию на компьютерные игрища. А простой люд в наш век прохождение любой цифири сквозь компьютер, воспринимается как своеобразный акт её освящения, в результате чего она приобретает статус непререкаемой истины.

## Прил. 6. Эмпирические законы системной экологии

### Прил. 6.1. Эмпирическая база системологии

Экология рассматривает системы биологической иерархии(рис. П.6.1 б),начиная с особи. Это наиболее молодая, еще не сформировавшаяся в достаточной степени часть биологии. Такое её состояние способствовало тому, что в 60-х годах 20-го века она подверглась экспансии одновременно физикализма и кибернетизма.

Первый строил теории, базирующиеся лишь на законах сохранения субстрата, и поэтому не достаточно точны для описания живых систем. При этом базовым было понятие так называемой экосистемы.

Второй проводил для первого и збыточные компьютерные эксперименты (перегруженными деталями экосистемы с произвольно назначаемыми из-за нехватки данных “коэффициентами”). “Прекрасное совпадение” теории и эксперимента в этих условиях было артефактом вполне подстать артефактам, описанным в предыдущем приложении.

52

Автор не может удержаться от описания реакции на этот артефакт Андрея Николаевича Колмогорова, свидетелем которого он был при совершенно экзотических обстоятельствах. В 1971 г. два научно-исследовательских судна Академии наук СССР “Академик Келдыш” и легендарный “Витязь” одновременно очутились по разные стороны Тихого Океана. Соблазн встречи в его середине и “мелочные соображения” о дополнительных расходах горючего в те безвалютные времена были просто несопоставимы. И встреча, конечно, состоялась. На борту первого корабля, который вёл Андрей Сергеевич Монин, находился Андрей Николаевич. На борту второго - среди восторженных открывателей артефакта находился автор, не разделявший их восторга и поэтому остававшийся в “гордом” одиночестве. Подступившие шумною толпою к патриарху отечественной науки восторженные “артефактшики” ждали от него вознесения на Олимп. Однако, Андрей Николаевич охладил их пыл лишь одной фразой: “Через некоторое число точек с произвольной конфигурацией, полученное экспериментально всегда можно провести, например, полиномиальную кривую, если число коэффициентов полинома не меньше числа точек”. Этой фразой была схвачена сама суть порока избыточных полиномов, имитаций и учений - артефакты.

Отрезвление экологов произошло лишь двадцать лет спустя. Оно отразилось в следующем робком высказывании эколога А.М.Гилярова: “Сейчас мы, правда, начинаем осознавать, что, возможно, и ни к чему стремиться развивать экологию и биологию вообще по образцу физики. Не исключено, что биология будущего окажется ближе к гуманитарным наукам. Во всяком случае, “приспособленность” - одно из центральных понятий в дарвинизме (а это пока единственная достаточно общая эколого-эволюционная теория) - относится к области семантической информации...” (31, с.4-5).

Таковы первые робкие шаги современных эволюционистов на пути от процессологии (физики) через системологию к Кабале - пути, который пройдут заведомо немногие. Благо, что через 150

лет усмотрено - основное понятие дарвинизма "приспособленность" носит нефизический характер. А какой? Вроде гуманитарный и опять тебе информация (правда какая-то семантическая). А может быть это просто целесообразность. Это слово "опасно" для материалистов так как от телеологии (науке о целесообразности) и по звучанию и по сути не далеко до теологии. Конечно дело не в словах, а в моделях, которые стоят за ними. Но действительно ли дарвинизм "пока единственная достаточно общая эколого-эволюционная теория"?

#### Прил.6.2. Номогенез Л.С.Берга- антитеза дарвинизму. Объективная телеология

##### Прил.6.2.1.Номогенез.

Выдающийся мыслитель современности и основатель современной ихтиологии и биогеографии Лев Семенович Берг(1876 - 1950) писал:"..скрытое признание принципа изначальной целесообразности живого заключено в теории естественного отбора. В самом деле, теория эта опирается на далее не объясняемые начала: 1) изменчивости, 2) наследственности и 3) борьбы за существование. Между тем все эти свойства ...ц е л е с о о б р а з н ы ...борьба за существование предполагает наличность способности к самосохранению...Но можно было бы сказать - все эти свойства возникли в результате борьбы за существование...выжили же лишь те, которые случайно оказались обладателями этих признаков. Но это рассуждение содержит порочный круг, ибо борьбу за существование объясняет ,исходя из названных трех принципов, а принципы, в свою очередь, выводит из борьбы за существование"(32, с. 73-74).

На эту уничтожающую дарвинизм критику оппоненты не могли ответить, Они пишут в комментариях (32, с. 18): " Не считаясь с подлинным содержанием дарвинизма, Берг п р и п и с ы в а е т ему постулат об изначальной целесообразности, т.е. то положение, опровержение которого было как раз одной из крупнейших заслуг дарвинизма." Но Берг не приписывает, а в ы в о д и т присутствие целесообразности в постулатах дарвинизма, а того что дарвинизм хотел, но не смог опровергнуть постулат изначальной целесообразности оппоненты просто не касаются, выдавая желаемое за действительное.

53

Это уже напоминает не научный довод. а идеологический заказ.

Л.С.Берг противопоставляет дарвинизму (случайный механизм эволюции ) н о м о г е н е з ( закономерный или как он говорит "канализированный" механизм целенаправленной эволюции) не на уровне особи как у Дарвина, а на уровне всего Линеевского древа жизни в ц е л о м на основе изначально заложенных в нем задатков. Эта концепция полностью отражает концепцию единовременного Акта Творения древа жизни и Управления им Творцом с помощью Целенаправленных Вмешательств в Им же созданные механизмы с а м о о р г а н и з а ц и и (см. конец пункта 4.3.).

Важно, что гипотеза номогенеза подтверждается, не спекулятивными соображениями, а на ряде эмпирических законах древа жизни.(32). Остановимся на одном важнейшем из них. Еще в 18 веке Геккелем в отчетливой форме был сформулирован биогенетический закон: онтогенез ( индивидуальное развитие особи) п о в т о р я е т филогению (развитие ветви древа жизни д о вида данной особи ).

Собрав многочисленный эмпирический материал Л.С.Берг обнаружил, что онтогенез может предварять свою филогению, более того филогения группы особей данного вида может предварять чужую филогению, видов, стоящих выше по древу жизни и сформулировал новый генетический закон п р е д в а р е н я. Из этого закона следует, правдоподобность гипотезы о том, что древо жизни возникло не в ходе спонтанной эволюции со случайным механизмом отбора(по Дарвину), а было п р е д о п р е д л е н о сразу и в целом в момент Акта Творения.

Говоря о целесообразности структуры и поведения, Л.С.Берг касается особи, популяции, вида, но не всего древа жизни в целом. Он говорит лишь о предопределенности, но не о целесообразности последнего. Что можно сказать о целесообразности древа жизни в рамках Замысла Творения? В Прил.6.3. будет дан ответ на этот вопрос в самой начальной стадии его рассмотрения.



Прил.6.2.2. Объективная телеология.

Посильное проникновение человека в Замыслы и Конечные Цели Творца (Б-жественная телеология) осуществляется кабалистами на основе Торы, медитационного опыта и рационалистических методов логического анализа простых адекватных моделей.

Как уже отмечалось, кабалисты резко дистанцировались от магических, мистических и прочих иррациональных "методов избыточного постижения" Творца. Светская наука попадала в трудное положение по сравнению с кабалистами, когда возникали телеологические проблемы - проблемы определения целей творений.

Благо в процессологии, занятой исследованием спонтанного поведения простых систем, таких проблем не возникало. Зато в системологии, занятой исследованием целенаправленного поведения сложных систем, такие проблемы занимали важное место. Их решение потребовало создание специальных методов так называемой

объективной телеологии, состоящих в следующем(2, с. 27).

Не зная цели не нами сотворенных сложных биологических систем, мы выдвигаем несколько правдоподобных гипотез об этих целях, с соответствующими им различными целевыми функционалами на структуре и поведении моделей системы. Экстремумы этих функционалов, как правило, приводят к различным структурам и поведению оригиналов. Проводится сравнение последних по структуре и поведению с оригиналом. Ближайшая из них по структуре и поведению к оригиналу определяет наиболее правдоподобную оптимальную модель системы, а заодно и целевой функционал и цель.

Простые оптимизационные модели системологии( теории потенциальной эффективности) индуцировались не только инженерной практикой ( см. пункт 5.2.). Не малое значение для них имели модели биологических систем. С их помощью давались количественные объяснения ряда эмпирических биологических законов и связей между ними (2, гл. 3; 16). Кроме теоретического эти законы имели важное значение для оценки риска экологических систем, что в свою очередь важно для разработки экологических норм ( 23 ). Ниже приводятся такого рода известные ч е т ы р е эмпирических закона

экологии, попавших в поле зрения системологии (законы системной экологии ).

Заметим, что для выявления новых законов и их объяснения простыми оптимизационными моделями системологии приходится переходить согласно 3-му принципу системологии( см. пункт 4.2.2.) от древа жизни к достаточно обобщенному дереву систем. с "двумя ветвями".( см. Рис. П.6.1.)

Прил. 6. 3. Закон чередования (Малиновский)

Прил.6.3.1.Закон.

Рассмотрение детализированной биологической иерархии, представленной на Рис.П.6.1., выявляет замечательное ч е р е д о в а н и е систем двух типов, названных нами в пункте 4.4. станами и наборами, образующими армады так, что имеем (армада, станы, наборы)=(надсистема, системы, подсистемы). При этом соседние армады в иерархии расположены так, что надсистема нижней армады является подсистемой верхней армады. Итак, биологическая иерархия является ц е л о с т н ы м образованием(цепочкой), состоящим из последовательности з а ц е п л е н н ы х друг с другом а р м а д(звеньев цепочки)..

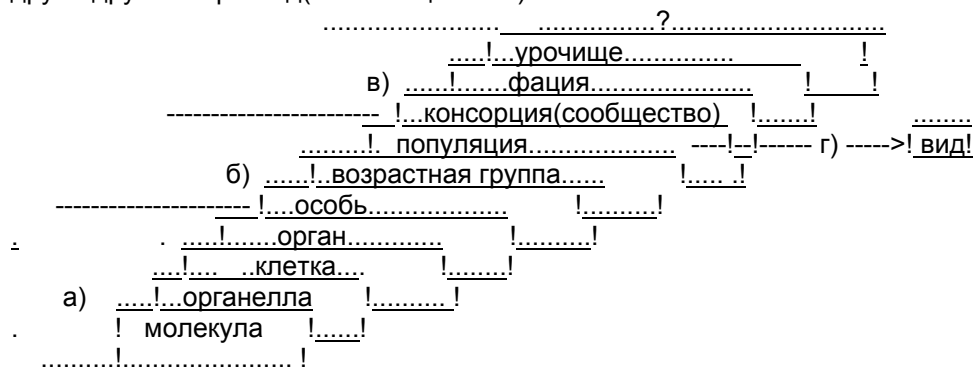


Рис.П.6.1. Закон чередования ( Малиновский ) для детализированной биологической иерархии. Её части: а) микробиологическая, б) макробиологическая (экологическая), в) географическая и г) видовая ветвь.

Действительно, рассмотрим особь, её непарные органы и клетки, из которых состоят последние. Органы жестко организованы, незаменимы друг другом., образуют структуру особи и дополняют друг друга , обеспечивая нормальное функционирование особи.

Наоборот, клетки(корпускулы) заменяемы друг другом, осуществляют метаболизм, сменяясь в особи и однородны. Тройка (особь, органы, клетки) является частным случаем образования ( армада, станы, наборы ), рассмотренного в пункте 4.4.

Таковыми же являются тройки (клетка, органеллы, молекулы), (популяция, возрастные группы, особи), (фация, консорции, популяции). В географии консорции соответствуют сообществам в экологии, а фации их целостное объединение, составляющее часть ландшафта.

Внимание биологов до 20-го века было сконцентрировано на видовой ветви (г). Поэтому эффект чередования впервые был обнаружен лишь в конце века для микробиологической части иерархии(а) ( А.А.Малиновский. Общие особенности биологического уровня и чередование типов организации. В кн. " Развитие концепции структурных уровней в биологии. Москва. Наука,1972, с. 217-277). Спустя много лет этот эффект был обнаружен независимо и одновременно автором для части иерархии (б)(18) и для части иерархии(в)( А.Д.Арманд.Сильные и слабые системы в экологии и географии.

В кн."Устойчивость геосистем".Москва. Наука. 1983, с. 50-61). Автор назвал этот эффект именем его первооткрывателя .Поскольку открытия делались независимо в разных частях иерархии они описывались различными терминами, сведенными в Табл. П. 3.

Общее название.....	Названия в частях биологической иерархии		
	а.....	б.....	в.....
! стан !	! корпускулярный !	! метаболический !	! однородный !
! набор !	! жестко организованный !	! структурный !	! дополнительный !

Табл. П. 3. Специальные названия для станов и наборов в разных частях биологической иерархии

Как уже упоминалось, соседние армады иерархии расположены так, что надсистема нижней армады является подсистемой верхней армады. Поэтому биологическая иерархия является целостным образованием (цепью), состоящим из последовательности звеньев друг с другом армад (звеньев цепи) и надежность цепи зависит от надежности её звеньев.

Предельный закон надежности (вероятности Р выживания) армады автор нашел в 1971 (17, с. 164) и в течение многих лет велся поиск его проявления в экологии, в том числе и не всегда удачный (К.В.Беклемишев. Регуляция на биоценотическом уровне организации жизни. Бюл. МОИП. Сер. биол. 1969,т. 74(3)). Побочным продуктом поисков К.В. Беклемишева был найденный им важный пример перевоплощающейся системы в виде сообщества (см. конец пункта 4.2.4). Автор сам заметил проявление закона чередования в части биологической иерархии (б) (33, 18, с.172).

Тогда же вместе с исследованиями двух указанных авторов в частях иерархии (а) и (в) закон чередования был обнаружен во всей его полноте.

#### Прил.6.3.2. Объяснение.

Для установления предельного закона приходится подсистемы (первичные метаболические элементы) всех  $m$  станов считать идентичными (как это приходилось делать и в законе фон Фёрстера) и поэтому  $\phi$  и  $\kappa$  с  $p$  о в а н н о е общее число  $p$  первичных элементов армады равно сумме  $p = p(1) + \dots + p(i) + \dots + p(m) = \text{const.}$ , где  $p(i)$  - число первичных элементов в  $i$ -м стане. Однако, попадая в разные станы (хранилища) первичные элементы имеют соответственно разные  $\phi$  и  $\kappa$  с  $p$  о в а н н ы е индивидуальные вероятности  $p(i)$  гибели, что и определяет неидентичность  $m$  станов.

Для случая независимости гибели первичных элементов вычисляется величина  $P$ . Далее решается задача обращения в максимум  $P_{\text{max}}$  величины  $P$  по всем возможным значениям  $p(i) = 1, \dots, m$ .

Доказывается (17, с.164), что при росте  $p(i)$  величина

$$P_{\text{max}} \rightarrow \begin{cases} 1 & \text{при } p(i) \left\{ \begin{array}{l} > c(i) \ln m \text{ для всех } i=1, \dots, m \quad \text{a)} \\ < c(i) \ln m \text{ хотя бы для одного } i, \quad \text{b)} \end{array} \right. \end{cases} \quad (\text{П.6.1})$$

где неотрицательные константы  $c(i)$  зависят от вероятностей гибели  $p(i)$ , то есть для сколь угодно близкой к единице максимальной надежности  $P_{\text{max}}$  достаточно соблюдения условия (П.6.1), требующего не слишком мелкого (по крайней мере логарифмического порядка  $m$ ) дробления армады на  $m$  частей (станов) (18, с.185).

Кроме того из предельного закона следует (17, с. 163), что для близости  $P_{\text{max}}$  к единице необходима о п т и м а л ь н а я пропорция первичных элементов армады и ее станов

$$p(i)/n = d(i)/m, \quad (\text{П. 6. 2})$$

где положительные константы  $d(i)$  зависят от вероятностей гибели  $p(i)$ .

Предельный закон надежности армад это структурный статический закон. Предельный закон надежности систем (см. пункт 5.2.) это поведенческий динамический закон системы, находящейся на метаболическом уровне. Однако, формально можно получить второй из первого. Для этого, вместо армады, состоящей из  $m$  частей (станов, в  $i$ -м стане  $p(i)$  элементов), рассмотрим о д н стан с переменным с возрастом  $i$  числом  $p = p(i)$  элементов при  $i=1, \dots, m=t$ , где  $t$  конечный возраст. Тогда из соотношения (П. 6.1 а) получим  $p > c(i) \ln t$  или, меняя обозначения  $p=v$ ,  $t=u$  и полагая  $\max c(i) = C$ , получим условия предельного закона надежности пункта 5.2.

. В историческом споре между теориями спонтанной эволюции и номогенеза много общего с аналогичным спором между Птолемеивской и Кеплеровской моделями солнечной системы. Первая была сложнее второй и продолжала усложняться по мере обнаружения противоречащих ей фактов. Аналогично поступает и эволюционная теория.

Но особым подспорьем Кеплеру была математически совершенная Ньютоновская механика. Автор надеется, что аналогичным скромным подспорьем теории номогенеза будет и закон чередования с м а т н м а т и ч е с к и оцененной надежностью армады.

Условия (П.6.1 а) и (П.6.2) и есть то доступное человеку слабое отражение Бесконечной Целесообразности, которую Творец вложил в древо Жизни для его н а д е ж н о г о существования на протяжении почти всей истории Земли.

#### Прил. 6. 4. Закон логарифмического роста (Бакман)

##### Прил.6.4.1. Закон.

Эмпирически установлена логарифмическая зависимость  $p$  р о с т р а н с т в е н н о г о роста биологических систем или их "биологического" возраста или некоторого его индикатора  $V$  от возраста  $t$  в астрономическом времени.

Тогда так называемый "темпоральный закон логарифма" имеет вид

$$V = V(t) = K \ln t + V(1), \quad (\text{П. 6. 3})$$

где  $K$  и  $V(1)$  некоторые неотрицательные константы, отражающие специфику рассматриваемой биологической системы. Величина  $V$  в различных случаях имела следующую биологическую природу (33, 8): площадь заживления ран, размер хрусталика глаза пластинчатозубой крысы, 23 различных индикаторов биологического возраста и, наконец, приращение биомассы  $V(t) - V(1)$ , начиная с некоторого фиксированного возраста  $t = 1$ .

Последняя, наиболее универсальная закономерность была найдена впервые Г.Бакманом в 1943 году (закон "органического" времени) и поэтому соотношение (П. 6. 3) мы будем называть законом Бакмана ( см. Рис. П. 6.2)

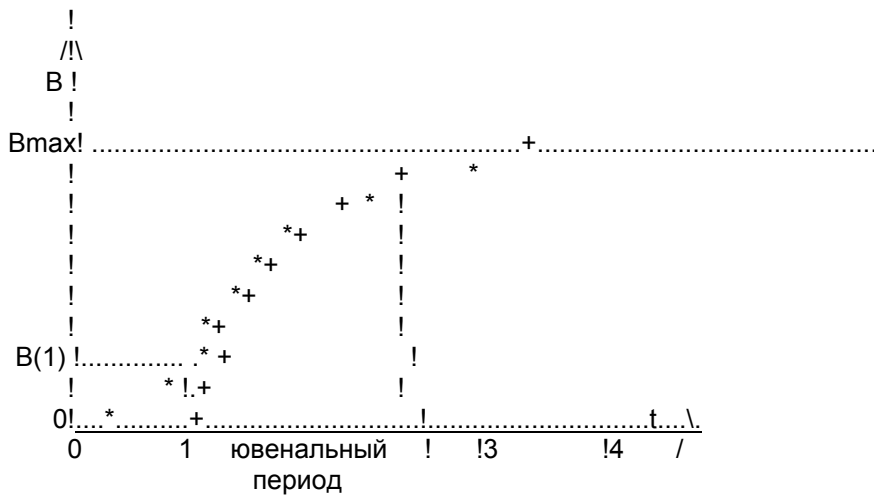


Рис. П.6. 2. Закон логарифмического роста (Бакман) изображен крестиками ++...+. Логистический закон изображен звездочками \*\*...\*.  $V=V(t)$ - биомасса в возрасте  $t$ ,  $V(1)$ - начальная, биомасса в возрасте  $t = 1$ .  $V=V_{max}$ - максимальная биомасса.

Может показаться, что логарифмический закон, не имеющий асимптоты с ростом возраста, противоречит реальному логистическому закону, имеющему такую асимптоту. Но поскольку логарифмический закон Бакмана имеет место лишь для ювениального ( молодого ) периода биологической системы, то на этом возрастном участке части логистической и логарифмической кривой достаточно близки между собой и в одинаковой степени могут аппроксимировать эмпирические данные.

Прил.6.4.2. Объяснение.

Закон Бакмана касается динамики биологических систем, находящихся на метаболическом уровне, то есть в условиях действия предельного закона надежности пункта 5.2.. Если средняя биомасса первичного элемента равна  $b$ , то  $V = v \cdot b$ , где  $v$  - число первичных элементов. Сделав соответствующие переобозначения  $u = t$  и  $K > C$ , получим выражение (П.6. 3) из закона надежности пункта 5.2.

Прил. 6. 5. Закон “сложность - устойчивость” ( фон Фёрстер).

Прил.6.5.1. Закон.

В конце пункта 5.3 подробно формулировался закон Г.фон Фёрстера “сложность-устойчивость”. Здесь мы проведем некоторую его конкретизацию ( см. Рис. 6.3.).

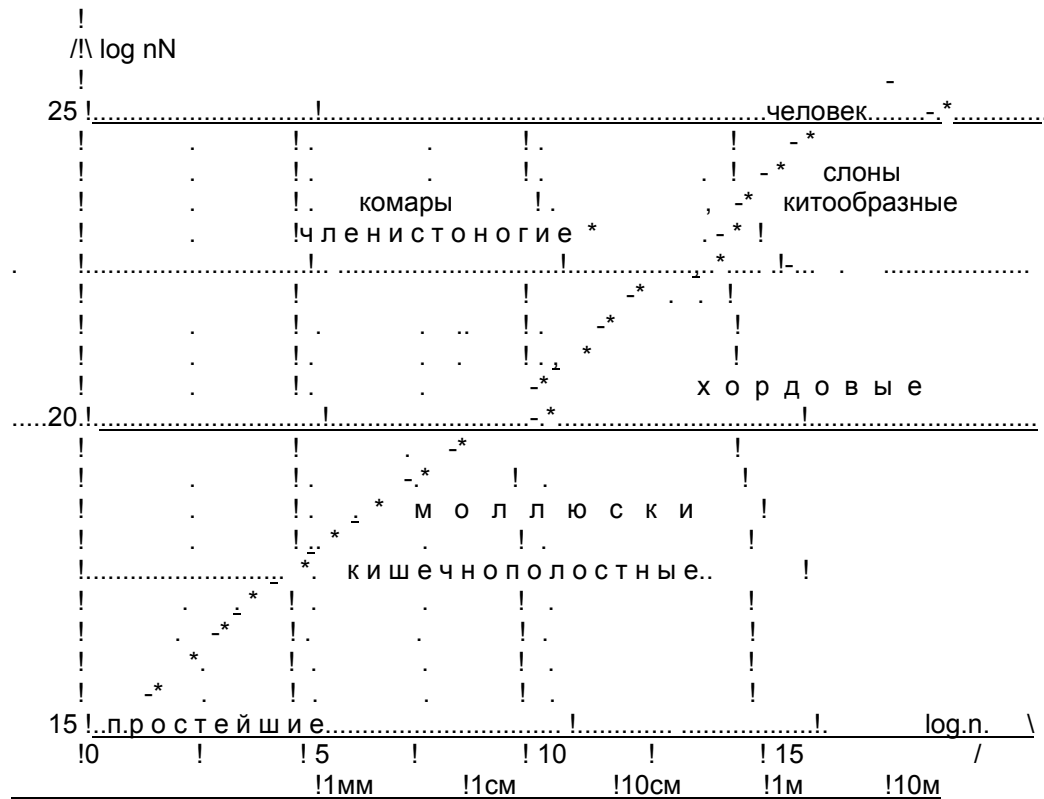


Рис. П.6.3 Закон “сложность - устойчивость”(фон Фёрстер).

По оси абсцисс  $\log n$  - сложность, по оси ординат  $\log nN$  - устойчивость.

$n$  - среднее число клеток в особи вида;  $N$  - численность особей вида.

Линейная регрессия изображена сплошной линией \_\_\_\_\_.

Закон относится к видовой ветви (г) биологической иерархии. Линейная регрессия десятичных логарифмов, полученная способом наименьших квадратов по “облаку” точек имеет вид ( Рис.П.6.3.)

$$\lg nN = 15 + 0,52 \log n \quad ( П. 6. 4)$$

Прил.6.5.2. Объяснение.

Сам фон Фёрстер никак не комментировал, полученные им эмпирические константы: 15 и тангенс угла наклона 0,52. В работе ( 17, с. 198) дана простая интерпретация первой константы. Действительно, для одноклеточных организмов имеем  $p=1$  и  $\log N = 15$ , где N численность одноклеточных организмов на всей Земле. И действительно, если на каждом кв. метре поместить по одному одноклеточному, то имеем  $14 < \log N < 15$ , то есть эта величина определяет параметр “критической” тесноты. Обоснованию величины тангенса угла наклона, примерно равного  $\log p$  и  $\log n$ , посвящена большая часть пункта 6.2 той же монографии, связанного с моделью живучести( см. также (18, с. 186-190)).

Прил. 6.6. Закон широтного экологического оптимума ( Вольскис)

Прил.6.6.1.Закон.

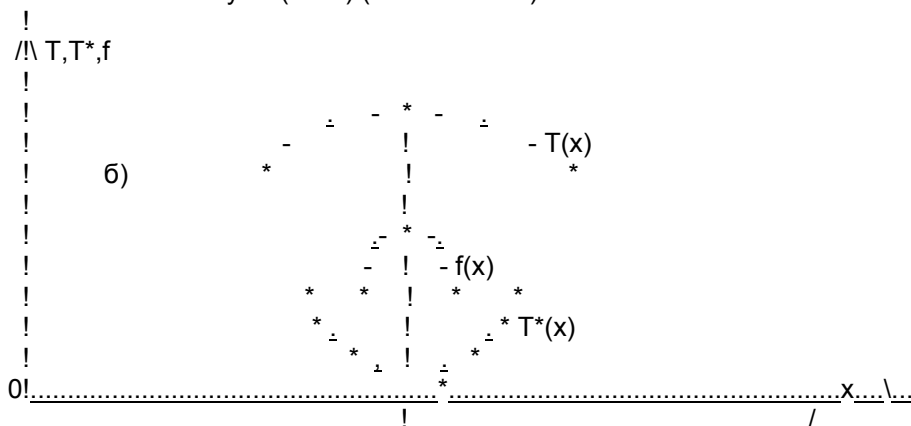
Этот закон, как и закон фон Фёрстера, относится к видовой ветви (Рис.П.6.1 г) иерархии биологических систем и является одним из отражений упоминавшегося общего принципа оптимальности (целесообразности) в биологии.

Давно известна физиологическая толерантность (предпочтительность) особей данного вида к определенным диапазонам температуры, освещенности, влажности и т.д. местообитания.

Аналогичная экологическая толерантность популяций данного вида до исследований Ричарда Вольскиса(Р.Вольскис. Закономерности изменчивости популяционных параметров вида в пространстве и времени (на примере пресноводных модельных рыб)Вильнюс, 1994) не была выявлена. Трудность её выявления связана с тем, что толерантность популяции является её эмерджентным свойством, не сводящимся к толерантности её особей. С другой стороны число п факторов, влияющих на популяцию существенно больше чем число факторов влияющих на особь, а число их комбинаций в абстрактном экологическом пространстве является астрономическим . В связи с этим в экологии развита специальная теория экологических ниш - окрестностей толерантного экологического оптимума в n-мерном экологическом пространстве. .

Р.Вольскисом на очень большом эмпирическом материале были рассмотрены отдельные популяции вида, приуроченные к одним и тем же экосистемам на одной и той же высоте над уровнем моря-локальные однотипные популяции (ЛОП).

Оказалось, что в зависимости от разл и ч н ы х значений географической широты ( x ) экосистемы многие параметры ЛОП (удельный вес d(x) популяции, средняя продолжительность T(x) жизни особи и др.) обнаруживают четкие экологические оптимумы по широте в зоне экологического оптимума (ЗЭО) (см. Рис. 6:4 )



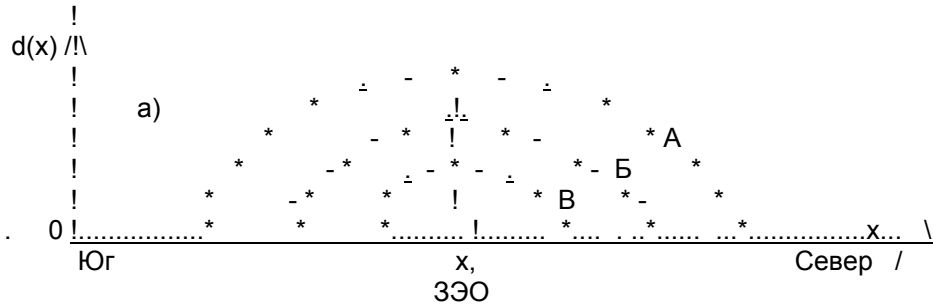


Рис.П.6.4. Закон широтного экологического оптимума для популяций вида(Вольскис)

а) Широтные кривые удельного веса  $d(x)$  популяции на широте  $x$ :

А-в доиндустриальный период, Б-в конце 20-го в., В- прогноз на начало 21-го в. Зона экологического оптимума (ЗЭО) с координатой  $x=x_0$ . б) Теоретические кривые средней продолжительности жизни  $T(x)$  и фундаментального параметра  $f(x)$ , получаемые с использованием эмпирических кривых среднего времени восстановления  $T^*(x)$  и  $d(x)$ .

Параметр  $d$  удельного веса популяции (УВП) подсчитывается как о т н о ш е н и е биомассы популяции к общей биомассе сообщества, к которому она принадлежит и которое в свою очередь входит в рассматриваемую экосистему.

Заметим, что те же параметры популяций того же вида, приуроченные к р а з л и ч н ы м экосистемам на о д н о й и той же широте не обнаруживают экологического оптимума . С учетом указанного астрономического числа комбинаций факторов в открытии Р. Вольскиса нельзя не видеть элемента в е з е н и я.

#### Прил.6.6.2.Объяснение(34).

Объяснение приведенных выше эмпирических зависимостей, конкретизация цикла  $(u, v)$ -обменов, указанных в пункте 5.2 , а также вопросов, излагаемых далее в Прил.6.7.7., требует рассмотрения одного из центральных понятий системологии - вероятности  $P=P(t)$  достижения системой цели(эффективности) в течении "нормированного" времени  $t=T_a/T$ , где  $T_a$  - возраст, а  $T$ - средняя продолжительность жизни системы. Эта зависимость по отношению к техническим системам называется функцией осуществимости , а для биологических систем - функцией существования.

Рассматривается самая общая ситуация обеспечения существования системы. (R-качество) с выполнением ею жизненно важных действий(I- качество и C-качество).

В соответствии с этим общая цель системы расчленяется на две подцели:  $G=\{X>T_a\}$ - дожить хотя бы до возраста  $T_a$  ,измеряемого числом некоторых временных интервалов, принятых за единицу, и  $G^*=\{Y\leq T_a\}$ - успеть при жизни до возраста  $T_a$  выполнить жизненно важные действия. Здесь  $T_a$  текущий возраст а  $X$  и  $Y$  случайные времена, необходимое для выполнения первой и второй подцели с математическими ожиданиями  $T$  и  $T^*$  соответственно.

По определению вероятность  $P(t)=P(G, G^*)$  является вероятностью совместного осуществления событий  $G$  и  $G^*$ . Поскольку с ростом возраста  $T_a$  вероятность осуществления первой цели убывает, а второй - возрастает, то возможно существование максимума функции  $P(t)=\max P(t)$  при некотором значении  $t = t'$ . Используя оценку Буля для события  $G$ , оценку Чебышева для события  $G^*$  и снова оценку Буля для совмещения этих событий ( см. Прил.5.1.1), получим н и ж н ю оценку  $P(t, f)$  произвольной функции  $P(t)$  с теми же значениями  $T$  и  $T^*$

$$P(t) \geq P(t, f) = 1 - t - 1/f = (1-t)(1-1/ft) - 1/f = \Pi[1-1/\Pi(f, 1/2), 2] - \Pi[\Pi(t, 1/2) - 1/\Pi(ft, 1/2), 2] - 1/f \quad \text{а)}$$

и

$$f = T/T^* \quad \text{б)}$$

(П.6.5)

является фундаментальным параметром системологии, определяющим тотальную эффективность системы. Из последнего выражения соотношения (П.6.5а) видно, что при  $t(f)=1/\Pi(f,1/2)$  имеем  $P(t(f),f)=\max P(t,f)=1-2/\Pi(f,1/2)$

Если случайные времена  $X$  и  $Y$  независимы между собой и имеют экспоненциальные распределения, то  $P(t)=\exp(-t)[1-\exp(-ft)]$ ,  $t'=(\ln f)/f < t(f)$  и  $P(t')=1-(\ln f)/f > P(t(f),f)$ .

Рассмотрим важные вырожденные случаи первого выражения соотношения (П.6.5а): а)  $1 < t << 1/ft < 1$  ( $t << \Pi(f,1/2)$ ) и б)  $1 > t >> 1/ft$  ( $t >> \Pi(f,1/2)$ ). Для них имеем

$$P(t,f)=\begin{cases} 1 - 1/ft & \text{а)} \\ 1 - t & \text{б)} \end{cases} \quad (\text{П.6.6})$$

Случай а) соответствует соотношению  $T_a << \Pi$  ( $T^*, 1/2$ ) или  $T_a << T$  при  $T^* < T$  то есть из-за молодости ( $T_a << T$ ) в высоконадежной системе, занятой лишь деятельностью. Случай б) соответствует соотношению  $T_a >> \Pi$  ( $T^*, 1/2$ ) или  $T_a >> T$  при  $T^* > T$ , то есть из-за старости ( $T_a >> T$ ) малонадежной системы, занятой лишь обеспечением своей надежности, а потому бездеятельной.

60

Перейдем к широтному закону Вольскиса. Этот закон, кроме самостоятельного значения имеет важное значение для идентификации параметров модели так называемого пожизненного риска  $R_a$  надорганизменных биологических систем (НБС), углубляющую модель надежности в совершенно отличной от предыдущей интерпретации функции существования (параметр  $T$  сохраняет прежний смысл, но параметр  $T^*$  рассматривается как среднее время "восстановления" системы). В отличие от мгновенного риска  $R$ , связанного с единичным интервалом времени и определяемым соотношением (П. 2.1с), пожизненный риск  $R_a >> R$  связан с возрастом  $T_a$  системы порядка средней продолжительности  $T$  ее жизни и определяется соотношениями (П. 6.7а,б) (см. далее).

Дело в том, что у НБС (популяции, вида и сообщества), в отличие от особей, явно выражено угнетенное (теплящееся) состояние (?), промежуточное между нормальным (1) и летальным (0). Причем из состояния (1) система переходит в состояние (0) только через состояние (?). Качественное отличие углубленной модели от классической модели надежности состоит в том, что из состояния (?) возможен переход не только в состояние (0), но и обратно в состояние (1) (восстановление)!

В этой модели мы застаем систему в угнетенном состоянии, когда её гибель связана с неуспеванием внутреннего восстановления и перехода в состояние (1) до того, как внешние пагубные факторы "добивают" систему, безвозвратно переводя её в состояние (0). Для пожизненного риска  $R_a$  (вероятности гибели системы (здесь ЛОП)) в этих условиях имеем

$$R_a = T(R_a)/T = \begin{cases} \ln f / f & (27, \text{с. } 206) \quad \text{а)} \\ 1 / \Pi(f, 1/2) & (18, \text{с. } 83) \quad \text{б)} \end{cases} \quad (\text{П. 6.7})$$

где

$$f = T/T^*(x) \quad (27, \text{с. } 206) \quad \text{с)}$$

$$T = 1 / [1 - d(x)/d(x,)] \quad (34) \quad \text{д)}$$

величина  $T(R_a)$ - высоковероятный (с вероятностью  $1-R_a$ ) возраст, до которого доживает система и  $x$ , - координата широты ЗЭО. Существенно более сильная по сравнению с (П.6.7б) оценка риска  $R_a$  (П. 6.7 а) достигается требованием экспоненциальной с параметрами  $T$  и  $T^*$  распределенности случайных времен жизни и восстановления системы соответственно.

Анализ соотношений (П.6.7) показывает, что риск  $R_a=R(x)$  ЛОП имеет тот же вид, что и  $T^*(x)$ , то есть имеет минимум в ЗЭО. Соотношения (П.6.7) существенно используются для



вероятностных критериев экологической безопасности, основанных на концепции допустимого риска (22,23)..

Прил. 6.7. Недостаточность современных представлений микробиологии для объяснения спонтанного поддержания жизни

Прил. 6.7.1. Микробиологические представления о спонтанном поддержании жизни.

Несмотря на то, что это приложение посвящено экологии (макробиологии) логика предыдущих построений заставляет коснуться некоторых микробиологических вопросов. Действительно, номогенез Л.С.Берга и биогенетический закон Геккеля наводят на мысль о том, что предопределенности филогении соответствует предопределенность онтогении.

Последняя кажется даже более правдоподобной из-за грандиозных экспериментальных открытий последних десятилетий в расшифровке генетического кода. Однако, господствующая теоретическая версия спонтанного возникновения и поддержания жизни на Земле пребывает в плачевном состоянии. Опишем её с минимальными подробностями, используя прекрасный обзор (36), который не кажется устаревшим при чтении более позднего обзора (37).

61

Оказывается, что генетическая структура организма (генотип) в очень малой степени определяет формогенез и дифференциацию клеток организма (фенотип).

Вот как об этом пишут сами биологи: "А мы -то думали. мы были абсолютно убеждены, что весь план строения организма готов раз и навсегда, как только образовалась зигота (оплодотворенная яйцеклетка Б.Ф.)...А оказывается, каждый организм в ходе развития вырабатывает свой, совершенно уникальный набор генов.... собственно это и есть один из тех факторов, которые определяют индивидуальность, своё "я" каждого позвоночного." (38, с.86-87).

По поводу процессов в фенотипе К.Х.Уоддингтон пишет: "Я показал, что процесс элементарной дифференцировки в клетке высшего организма... связан скорее с комплексами или "батареями" генов, чем с отдельными генами..." (36, с. 20)

Таким образом генотип действует не как линейная цепочка с  $N$  элементами гена ДНК-генов, а различными их комбинациями, являющимися элементами сложного множества. Оно то и порождает соответствующее потенциальное множество строительных белков фенотипа того же объема  $a=P(2,N)$  (см. далее)

Тот же автор пишет: "... фенотип можно представить в виде ветвящейся системы траекторий, распространяющихся в фазовом пространстве вдоль временной оси."

(36, с.19). И далее: "Для такой канализованной траектории, которая притягивает близлежащие траектории, был предложен термин *креод*" (36, с. 21).

Таким образом, креод является стандартным описанием системы с  $A=P(a,p)$  состояниями, если параметр  $p$  интерпретировать дискретным временем, а параметр  $a$  индикатором точки в многомерном фазовом "белковом" пространстве. Мы находим здесь два основных фактора, приводящие к комбинаторным трудностям в задаче поиска, указанным в пункте 6.1.: сложное множество и стандартное описание системы. И в заключении тот же автор пишет: "Понять природу механизмов, определяющих возникновение креода, важно потому, что креод - это попросту самое общее описание так называемого *целенаправленного биологического процесса*" (36, с. 22).

Итак, явно целенаправленное поведение микробиологи пытаются описать спонтанными процессами и при этом используют математическое представление о многомерном фазовом пространстве также как и макробиологи (экологи) используют многомерное экологическое пространство (см. Прил.6.6.).

Наиболее расплывчатым в определении креода как траектории в фазовом пространстве является её *канализация* и "притяжение" других близлежащих траекторий. Здесь следует заметить, что автору было гораздо труднее расшифровывать высказывания современных биологов чем древних кабалистов и он в этом не одинок.

Так тот же "расшифровываемый" К.Х.Уоддингтон пишет: "В наши дни все сходятся на том, что в основе теории эволюции должны лежать представления Дарвина о случайной изменчивости и выживании наиболее приспособленных организмов. Следует, однако, заметить, что современный ортодоксальный дарвинизм, используя ту же фразеологию, изменил смысл почти всех слов, так что в результате получилось нечто,

сущест в е н н о отличающееся от представлений, развивавшихся Дарвином.” (36, с. 26). Знаменательно, что К.Х.Уоддингтон в микробиологии, не зная работ Л.С.Берга в макробиологии, использует не только те же понятия, но даже те же термины целесообразности и канализации.

В обзоре(36, с.38-46) дается физическое уточнение Р.Тома понятия канализации. Однако, в том же обзоре Г.Патти, многократно подчеркивая определяющее значение здесь проблемы в ы б о р а, пишет (36, с.77)об “уклонение классической физики от главной проблемы”. Наконец, в монографии(39, с.72) по идеологии физических подходов в микробиологии читаем:” ..емкость накопителя информации ограничивается точностью у з н а в а н и я символов”. Углубляясь в физико-химические проблемы микробиологии, эти авторы понимают, что не в них суть и в общем правильно выделяют ключевые нефизические проблемы. Однако, неправильно поняты результаты теории информации и по сути физический гомеостазис с обратными связями, а в лучшем случае принцип Ле Шателье - вот бедный набор их конструктивного “неклассического” аппарата(Прил. 6.7.6).

62

В результате до сих пор не виден прогресс теоретической микробиологии, несмотря на впечатляющие экспериментальные результаты и некоторый недавний прогресс в теории “молекулярных машин” (см. Прил.6.7.4.).

Прил.6.7.2. Оптимизация записи текста и поиска объекта.

Рассмотрим два элементарных процесса: а) записи некоторого текста и б) поиска некоторого объекта, Эти процессы сопутствуют большинству сложных микробиологических процессов и в свою очередь распадаются на многократные акты в ы б о р а (бита) символа из алфавита с постановкой его на соответствующее место в тексте и отыскания одного объекта из группы объектов соответственно.

а) В Прил.3 рассматривалась первая задача в оптимизационной постановке получения из фиксированной энергии  $E = Ne$ , где  $e$  её неделимая порция, как можно большего числа  $M$  слов длины  $u$ . Пусть  $N = uv$ . Запишем слова на  $1+v$ -буквенном алфавите буквами соответствующими порциям энергии  $0, e, 2e, \dots, ue$ , включающим и её отсутствие. Тогда  $M = \Pi(1+v, u)$ . Покажем, что при  $v = 1$  ( $u = N$ ) величина  $M$  будет м а к с и м а л ь н о й, то есть имеет место соотношение  $\Pi(2, N) \geq \Pi(1+v, u)$  или эквивалентное соотношение, получающееся из первого извлечением корня  $u$ -й степени из обоих его частей,  $\Pi(2, v) \leq 1+v$ . Но последнее соотношение имеет место при всех значениях  $v$ , что видно из непосредственной проверки.

б) Пусть один искомый объект обязательно присутствует среди  $N$  объектов стана. Требуется найти оптимальный алгоритм его поиска. Именно, максимальное число  $N^*$  попыток (битов) его обнаружения среди  $N$  объектов должно быть минимальны с вероятностью, равной единице. Нам может повезти и с вероятностью  $1/N$  мы можем найти искомый объект с первой попытки (см. далее).

О с н о в н о е требование при решении этой задачи состоит в следующем. Будем считать, что для любой группы из  $L \leq N$  объектов известно присутствует ли в ней искомый объект или нет.

Пусть  $s$  целое и  $N = \Pi(L, s)$ . Тогда последовательно разбивая группы объектов на  $L$  частей, начиная с первоначальной, пройдем через  $s$  шагов к  $L$  единичным объектам, среди которых и найдем искомый. При этом всякий раз нужно убеждаться в присутствии искомого объекта не более чем в  $L-1$ -й группе, так как, если он в них не присутствует, то он заведомо присутствует в оставшейся  $L$ -й группе. Таким образом  $N^* = s(L-1)$ .

Окончательно имеем

$$N^* = \begin{cases} \log(N, L)(L-1) & \text{a)} \\ \left\{ \begin{array}{l} [\Pi(N, c) - 1] / c \\ \Pi(N, c) \end{array} \right. & \begin{array}{l} \text{при } L = \Pi(N, c) \\ c \gg (\log \log N) / \log N, \end{array} \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{b)} \\ \text{c)} \end{array} \quad (\text{П.6.8})$$

где  $\log(N,L)$  означает логарифм числа  $N$  по основанию  $L$ , вывод соотношения (П.6.8) использует выражение  $\log(N,L)=1/\log(L,N)$ , а требование (П.6.8 с) эквивалентно требованиям  $\Pi(N,c+\log(1/c))=\Pi(N,c)$  или  $\Pi(N,1+(1/c)\log(1/c))=N$  или  $\log N \gg (1/c)\log(1/c)$ .

Из соотношения (П.6.8а) имеем для величины  $N^*$  значения в пределах  $\log(N,2) \leq N^* \leq N-1$  при изменении значений величины  $L$  в пределах  $2 \leq L \leq N$  и соответственно величины  $c$  в пределах  $\log(2,N)=1/\log(N,2) \leq c \leq 1$ . Таким образом минимальное значение величины  $N^* = \log(N,2)$ .

При больших значениях  $N$  выполнение основного требования, при котором имеет место соотношение (П.6.8), не реально, так как сигналы от искомого объекта “тонут” в “хоре” сигналов других объектов (2, с.340-342). Поэтому существует только сравнительно небольшая группа из  $N_{cr} \ll N$  объектов, внутри которой сигнал искомого объекта не тонет и для нее выполняется основное требование.

63

Поэтому когда исходный стан имеет  $N \gg N_{cr}$  объектов, то сплошным просмотром  $N - N_{cr}$  его объектов надо довести до стана из  $N_{cr}$  объектов, а уж затем использовать оптимальный алгоритм поиска. Таким образом здесь имеем  $N^* = N - N_{cr} + \log(N_{cr},2) = N$  при  $N \gg N_{cr}$ .

Рассмотрим более общий случай, когда среди  $N$  объектов стана  $M \geq 1$  объектов являются искомыми. Легко показать, что вероятность  $P$  в е р в ы е найти искомый объект при сплошном их переборе в т о ч н о с т и на  $n$ -той попытке имеет вид

$$P = \frac{(N-M)}{N} \frac{(N-M-1)}{(N-1)} \dots \frac{(N-M-n+2)}{(N-n+2)} \frac{M}{(N-n+1)} = \frac{M}{N} \{1 - \frac{(M-1)}{(N-1)}\} \dots \{1 - \frac{(M-1)}{(N-n+1)}\}$$

Далее рассматривается случай  $n \ll M \ll N$ .

В этом случае имеем приближенное равенство  $P = r \Pi(1-r, n)$ , где  $r = M/N$ . Отсюда для вероятности  $P^*$  найти искомый объект за  $N^*$  попыток имеет при больших значениях  $N^*$  выражение  $P^* = 1 - \exp(-N^*r)$ , отсюда  $N^* = (N/M) \ln[1/(1-P^*)] = N$  при  $P^* = 1 - \exp(-M)$ , что практически вполне приемлемо из-за  $M \gg 1$ . Итак, далее в задачах поиска принимаем  $N^* = N$  при  $N \gg N_{cr}$ ,  $M \gg n \gg 1$ .

Прил.6.7.3. Условия неосуществимости спонтанного поддержания жизни и численные оценки.

Откажемся от попыток физического описания процесса канализации и рассмотрим её просто как уменьшение числа траекторий креода по сравнению с их числом в полном потенциальном многообразии, характеризуемое д в у м я средними допустимыми числами  $h$  и  $g$  комбинаций генов(КГ) и траекторий креода(ТК) соответственно

. Начнем с г е н о т и п а. Пусть он содержит  $N$  генов (участков молекулы ДНК, ответственных за определенный наследственный признак). Тогда всех допустимых сочетаний генов, образующих сложное множество будет

$$a = h(0)C(0,N) + h(1)C(1,N) + \dots + h(j)C(j,N) + \dots + h(N,N)C(N,N) = \Pi(2,N)h, \quad (\text{П.6.9})$$

где КГ  $h = h(0)v(0) + \dots + h(1)v(1) + \dots + h(j)v(j) + \dots + h(N)v(N)$ ,  $0 \leq h(j), h \leq 1, v(0) + v(1) + \dots + v(N) = 1$ ,  $v(j) = C(j,N)/\Pi(2,N)$ ,  $C(j,N) = N!/j!(N-j)! = \Pi(2, N h(j)/N)$  при  $j$  и  $N \gg 1$

$$C(j,N) = \Pi(N/j, j) \text{ при } j \geq 1, j = \text{const и } N \gg 1$$

а) случай  $h = h^* = N/\Pi(2,N)$  соответствует недопустимости каких-либо сочетаний генов,  
 б) случай  $h = h^{**} = C(1,N)/\Pi(2,N)$ . Наиболее р е а л ь н ы й промежуточный случай, когда помимо отдельных генов допустимы в с е их сочетания, но строго лишь до определенного м а л о г о порядка  $J$  ( $j \leq J \ll N$ ). В этом случае имеем  $h(j) = 1$  при  $j = 1, 2, \dots, J$  и  $h(j) = 0$  в остальных случаях.  
 с) случай  $h = 1$  соответствует допустимости любых сочетаний генов.

С использованием соотношений (П.6.9) будем иметь во всех рассмотренных случаях

$$a = \begin{cases} N & \text{при } h = h^* & \text{а)} \\ \Pi(N/J, J) & \text{при } h = h^{**} & \text{б)} \\ \Pi(2,N) & \text{при } h = 1 & \text{с)} \end{cases} \quad (\text{П.6.10})$$

причем в случае б) используется приближенное совпадение суммы с наибольшим слагаемым при больших значениях N. Из-за генетического кода, осуществляющего практически однозначное соответствие между комбинациями генов и белками, вырабатываемыми организмом, число различных белков будет иметь порядок числа a.

Перейдем к фенотипу. Согласно описанным выше имеющимся представлениям о креоде из числа A(n) его спонтанно допустимых траекторий в фазовом "белковом" пространстве реализуется в результате поискового выбора одной из множества "целенаправленных". Здесь  $p=U/U_0$  - дискретное число моментов времени, U - времени спонтанного существования креода и  $U_0$  - продолжительность самого медленного процесса, определяющего завершение формирования белков, необходимых в момент p-элементарный акт.

64

Число A(n) может быть записано в виде экспоненциальной функции

$$A(n) = P(A, n), \quad \text{а)}$$

где

$$A = ag \quad \text{б) (П.6.11)}$$

и

$$g = P\{ [a(1)/a][a(2)/a] \dots [a(i)/a] \dots [a(n)/a], 1/n \} \quad (1/a \leq g \leq 1) \quad \text{в)}$$

является ТК(средним геометрическим), а a(i)-число допустимых состояний в дискретный момент i из всего возможного числа a состояний.

Введем понятие линейной функции Бреммермана

$$V(n) = Vn, \quad \text{а)}$$

где

$$V = b m U_0, \quad \text{б) (П.6.12)}$$

$b = (10,47)/гс$  - фундаментальная константа Бреммермана, m(г)- масса части организма, способствующая воспроизведению белков и  $U_0$  с-время завершения элементарного акта. Из соотношений (П.11.а) и (П.6.12 а) следуют условия неосуществимости спонтанного поддержания жизни в виде

$$P(A, n) \geq Vn. \quad \text{(П.6.13)}$$

Из самого характера функций, фигурирующих в условии (П.6.13), следует что при любых неотрицательных значениях коэффициентов A и V, эти условия выполняются для всех значений n, начиная с некоторого значения  $n' = n(A, V) = U'/U_0$ .

Здесь надо уточнить модель рассматриваемого жизненного процесса как чередование двух фаз траектории: 1-й-физико-химической и 2-й -собственно "биологическая"(не физико-химической). 1-я, неограниченно продолжаясь время  $U = nU_0$  без 2-й, приводит при  $U > U_{сг}$  к термодинамическому развалу биологической системы.

2-я, находясь в пределах продолжительности  $U_0$  элементарного акта, производит управляющее вмешательство в 1-ю, направляя её в биологически "нужное" промежуточное состояние (целесообразное поведение). Конечно, можно и 2-й фазе приписывать спонтанный характер, подчиняющийся пока неизвестным физическим "антиэнтропийным" законам, как это делают материалисты. При этом возникают многочисленные вопросы о взаимопроникновении и продолжительности этих двух фаз.

Вместе с тем критическое значение  $U_{сг} = n'U_0$  спонтанной продолжительности траекторий и связанной с ней частоты появления 2-й фазы со "скважностью"  $U_{сг}$  имеют важное методологическое значение. Кабалистическая трактовка этих вопросов такова.

Поддержание жизни, как и всех процессов в нашем мире, происходят по "спонтанным естественным" законам установленным Творцом, с его по возможности редкими вмешательствами в ход этих процессов (О причинах такого поведения Творца мы подробно говорили в Прил.2.1). По мере усложнения этих процессов вмешательства Творца происходят чаще. Наиболее простые процессы небесной механики происходят с редчайшими вмешательствами Творца. Например,

однодневная остановка вращения Земли (см. Иосиф Навин, гл. 10, стих 13). Это создавало у атеистов впечатление о том, что даже если Творец как часовщик однажды и завел механизм Вселенной, то она продолжает как часы функционировать без его вмешательства. Такого рода вмешательства в более сложный исторический процесс происходили, как это зафиксировано в Торе, гораздо чаще. Что касается предельно сложных скоротечных процессов поддержания жизни то, вмешательство в них может происходить чаще чем в другие процессы. Однако, его частота должна все же находиться в разумных пределах, не подменяя собой спонтанную компоненту. Другими словами, при любой трактовке этого вопроса вмешательство не должно выродиться в непрерывное поддержание существования каждой живой клетки (тогда просто нет содержательной задачи).

65

Это означает, что время  $U$  спонтанно осуществимых траекторий должно находиться в пределах  $U_0 < U < \min(U', U_{cr})$ . Отсюда имеем для соответствующих дискретных аналогов  $p = U/U_0$  условия  $1 < p < \min(p', p'')$ . Поэтому достаточным для выполнения условий неосуществимости (П.6.13) является соотношение  $p \geq p'$ .

Заметим, что уточнение численных оценок на основании соотношения (П.6.11) с использованием весьма неопределенных параметра  $N_{cr}$  и  $U_{cr} = p'' U_0$  - максимального числа белков, среди которых еще слышен сигнал искомого белка и максимальной продолжительности спонтанных траекторий креода требует выражения этих параметров через измеряемые величины, что требует использования более детальных теоретико-информационных и физических моделей (см. Прил. 6.7.4.).

Но здесь можно обойтись без этого из-за слабой зависимости окончательных оценок от указанных параметров.

Приведем явное выражение величины  $p' = p(A, B) = F(J, g; N, B)$  через коэффициенты  $A = ag$  и  $B \gg p'$ , когда согласно соотношения (П.6.10b)  $a = \Pi(N/J, J)$  Логарифмируя обе части соотношения (П.6.13) и используя соотношение (П.6.11b), получим после несложного преобразования

$$p' = (\log B) / \log A = (\log B) / [\log a - \log(1/g)] \quad (g > 1/a, B > A) \quad a) \quad (П.6.14)$$

и

$$p' = 1 \quad (B \leq A) \quad b)$$

Дадим численные оценки  $p' = F(J, g; N, B)$  как функции  $J$  и  $g$  при фиксированных  $N$  и  $B$ .

Начнем с коэффициента  $A$ . Согласно современным данным число  $N$  генов высших животных достигает десятков тысяч, а у человека до ста тысяч (число специализированных генов иммуноглобулина доходит до миллиона) (38. с. 86). Примем далее  $N = \Pi(10, 5)$ . Тогда для неравенства  $g > 1/a$  при  $a \geq N$  достаточно иметь значения  $g = (10, -k)$ ,  $k = 1, 2, 3, 4$ . Далее по формуле (П.6.10b) вычисляются значения  $a$  по  $N$  и значениям  $J = 1, 2, 3, 4$  (большие значения  $J > 4$  приводят к  $p' = 1$ ). Это определяет численное значение знаменателя выражения (П.6.14 а). Перейдем к его числителю.

Вычислим коэффициент  $B$ . Далее временные параметры приводятся в долях секунды. Согласно данным, приведенным в (38, с. 21-22) продолжительность элементарных биохимических реакций занимает интервал времени порядка  $\Pi(10, -3)$ , ферментативные процессы требуют от  $\Pi(10, -2)$  до  $\Pi(10, -3)$ , узнавание генов и белков  $\Pi(10, -4)$ , их встраивание в цепи  $\Pi(10, -4)$ . Быть может существуют и несколько более медленные процессы. Поэтому далее мы принимаем  $U_0 = \Pi(10, -2)$ . Имея в виду высших животных примем их максимальную массу, участвующую в образовании белков, равную  $m = 100 \text{ кг} = \Pi(10, 5) \text{ г}$ . Тогда согласно соотношения (П.6.12 б) коэффициент  $B = \Pi(10, 50)$ .

Численные расчеты, проведенные по соотношению (П.6.6.14а) поскольку в нашем случае  $B > A$   $g$ , приведены на Рис. П.6.5.

На Рис. П.6.5 видно, что с ростом разнообразия генотипа ( $J$ ) и фенотипа ( $g$ ) продолжительность  $U'$  спонтанных траекторий поддержания жизни понижается. Поскольку эта продолжительность в пределах продолжительности элементарного акта заведомо не имеет смысла Рис. П.6.5. показывает, что в спонтанное поддержание жизни необходимо по крайней мере еще вмешательство при исключении участия комбинаций генов в образовании белков. При участии уже парных комбинаций вмешательство должно быть в десяти

ь раз чаще, на пределе погружения во временной интервал  $U_0=0,02$  с элементарного акта и это даже для предельно детерминистских траекторий ( $g=1/10000$ ). Это противоречит высказываниям К.Х.Уоддингтона об участии комбинаций генов в образовании белков(Прил.6.7.1).

Очевидно, что если бы мы детализировали процессы поиска, узнавания и сборки, используя предельные законы системологии, в частности различения сигналов на фоне шумов, то вместо коэффициента  $V=\Pi(10,50)$  фигурировал бы коэффициент  $V^*=\Pi(10,-37)=\Pi(10,13)$  поскольку пришлось бы вместо константы  $b=\Pi(10,47)$  использовать константу порядка  $b^*=\Pi(10,10)=b\Pi(10,-37)$  (пункт 6.2).

Это привело бы, как нетрудно подсчитать по формуле (П.6.12а), к значениям  $p=13$  и  $2,3$  соответственно для  $J=1$  и  $2$  при  $g=1/10000$  (см. на Рис.П.6.5 две точки "кривой"b), обозначенной ооооо).

Таким образом, любой прогресс в построении содержательных системологических моделей микробиологических процессов будет приводить к резкому снижению продолжительности спонтанных траекторий креода вплоть до их вырождения, то есть не о с у щ е с т в и м о с т и . В какой мере теоретическая микробиология готова вступить на указанный путь после описанного выше затянувшегося кризиса?

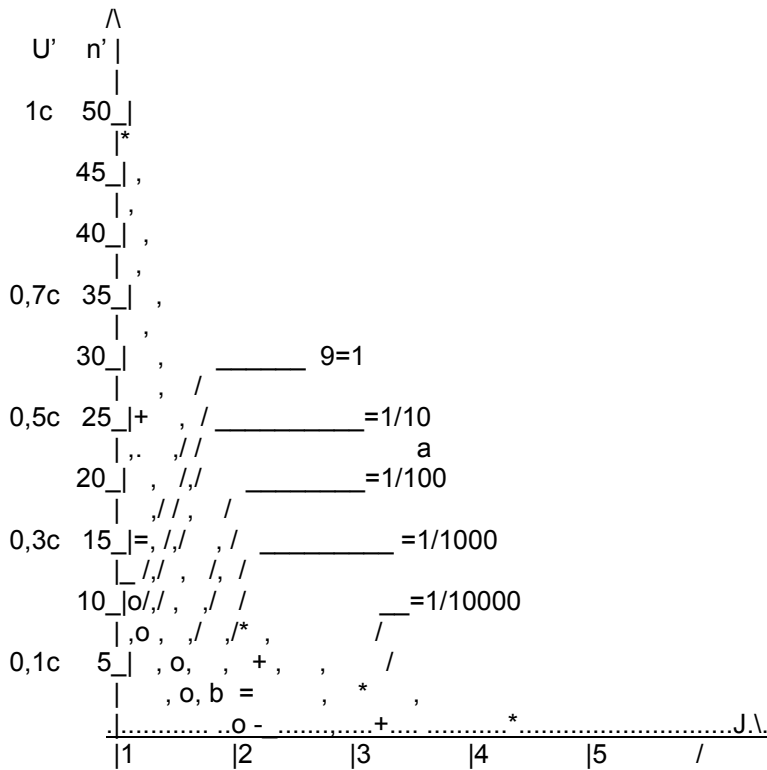


Рис.П.6.5 Оценка максимальной спонтанной продолжительности  $U'$  с траекторий поддержания жизни высших животных в зависимости от максимального числа  $J$  возможных комбинаций генов и величины  $g$  - средней доли числа белков, участвующих в каждом элементарном акте от всего их возможного количества.  $p'=U'/U_0$ , где  $U_0=0,02$ с-продолжительность элементарного акта: а) при предельно мягкой константе  $b=\Pi(10,47)$ , б) при учете более жестких условий помехоустойчивости(пункт 6.2) (см. "кривую"ооооо).

Прил.6.7.4.Первые системологические шаги теоретической микробиологии.

Оптимальность 4-х и 20-ти буквенных алфавитов генотипа и фенотипа.

Как уже отмечалось бурный прогресс экспериментальной микробиологии и отчасти макробиологии(экологии) сопровождался общим застоём в теоретической биологии в связи с

физикализмом. Автор, начиная с 60-х годов обращал внимание коллег на эти извращения мысли сначала в системотехнике (соответствует американскому понятию софтвера и сложного электронного хартвера), а затем в экологии и микробиологии(37, с.19-29).

Однако, сходная с авторской позиция по этим вопросам возникла у многих микробиологов лишь в середине 80-х. Важно, что эта общая позиция возникла у них совершенно независимо от автора, работавшего в макробиологии(экологии) при полном равнодушии, если не враждебности, коллег к его идеям.

67

Действительно, критика физикализма уже содержится в отдельных высказываниях авторов работы (36), приведенных в Прил.6.7.1., например, Г Патти. Впоследствии она имела достаточный резонанс и мы не будем на ней останавливаться. А вот критика кибернетизма весьма примечательна тем, что в ней противопоставляются большим компьютерным имитационным моделям именно простые оптимизационные модели, как основы микробиологической теории. Так Калеви Кууль пишет(37, с. 44-45): "...ясно, что сложные имитационные модели...не могут быть основой и фундаментом биологической теории.... "Минимальный организм" - это такая модель (идеальное представление организма), которая может быть объектом продуктивных теоретических (дедуктивных) исследований.

При построении обычных больших имитационных моделей с использованием эмпирических зависимостей эта цель часто упускается из вида, поэтому и полученные модели имеют малое значение для теоретической биологии". Речь не идет о пустых пожеланиях - в работе(37) приводятся модели минимальных организмов, так называемых гиперциклов, сайзеров и др. . Далее тот же автор приходит к констатации важнейшего свойства простых оптимальных моделей(2, с.24-25). Он пишет(36, с. 49) "Принцип оптимальной конструкции является мощным орудием построения и дедуктивного исследования, а также упрощения моделей организма" и продолжает(36, с. 50): "Однако, следует отметить, что проверка адекватности выбранной целевой функции...представляет обычно большую, если не принципиальную трудность", то есть выходит на подступы к формулировке важнейшего принципа объективной телеологии(Прил.6.2.).

Однако, действительно конструктивных результатов пока удалось достигнуть для таких моделей так называемых "молекулярных машин" совсем недавно(Schneider, T. D/ (1991).Theory of molecular Machines. I. Channel capacity of molecular machines. *J. Theor. Biol.* 148, 83-123). Знаменательно, что при этом использовалась нефизическая модель оптимального различения сигналов при наличии нормально-флуктуационных шумов К. Шеннона(для правильного осмысления этой модели биологам потребовался полувековой срок). Если бы оказались, что соответствующие алгоритмы поддеожания жизни не встречали бы указанных комбинаторных трудностей, то приведенные выше расчеты автора на эту тему не имели бы смысла.

#### Прил. 6.7.5. Оптимальность 4-х- и 20-тибуквенных алфавитов генотипа и фенотипа.

В ряду намечающихся успехов системной микробиологии, нельзя не отметить выдающегося успеха, не столько в принципиальной сколько в методической ценности прорыва С.Ю.Рудермана. На основе математического а главное понятийного аппарата системологии(2,17) он построил не физическую модель установки букв из а-буквенного ограниченного алфавита в текст длины  $n$ . Ввиду недоступности не только русским но и западным читателям двух публикаций С.Ю.Рудермана(Деление целого на части и их оптимальное разнообразие. в кн."Преодоление сложности в задачах организации и управления. Уфа и "О формировании "сообщений" в биополимерах".РАН. Тольятти,1994.Отдельная брошюра на 22стр.) автору приходится подробно воспроизвести математическое доказательство оптимальности 4-х и 20-ти -буквенных алфавитов при записи полных текстов ДНК (генотип) и при записи аминокислотных текстов белков (фенотип). Основной является 1-я работа, начинающаяся словами(цитирование по нашей литературе):"На центральную роль понятия осуществимости в теории сложных систем указано....в (2, 17, 27). В (17, 27) построены модели, связывающие количественную характеристику осуществимости - вероятность достижения цели за время не превосходящее некоторый порог - с такими понятиями как объем памяти и быстрдействие вычислительного устройства".

Исчерпывающее решение простейшей задачи для генотипа описано в 2-й работе. Имеем общее число сообщений  $M = \Pi(a, p)$  текста длины  $p$  на  $a$ -буквенном алфавите, откуда

$$p = (\ln M) / \ln a \quad (П. 6.13)$$

68

Образование текста состоит в последовательности попыток случайного извлечения нужной буквы из алфавита с возвращением в случае неудачи и установки, наконец, вынутой нужной буквы в текст. С каждым извлечением связано расходование некоторого количества "ресурса", величина которого принимается за единицу. Тогда общее количество расходуемых ресурсов совпадает с числом извлечений. Ясно, что с возрастанием  $a$  будет возрастать среднее число извлечений. С другой стороны при фиксации  $M = \text{const}$  и возрастании  $a$  уменьшается  $p$  и тем самым уменьшается общее число извлечений для создания всего текста длины  $p$ . Таким образом существует некоторое оптимальное число  $a^*$ , минимизирующее среднее число извлечений.

Можно показать, что эта задача эквивалентна отысканию оптимального  $a$  при фиксации числа извлечений для максимизации  $M$  (одни и те же оптимальные  $a$ ).

В нашем случае вероятность извлечения нужного символа равна  $1/a$ , а МО количества извлечений составляет  $1/a + 2/a + \dots + a/a = (a+1)/2$ .

Отсюда МО количества извлечений для построения текста длины  $p$  согласно соотношения (П. 6.13) равна  $(a+1)p/2 = (\ln M)(a+1)/2 \ln a$ . Таким образом оптимальное значение  $p = p^*$  должно обратить в минимум величину  $f(a) = (a+1)/\ln a$ . Имеем

$$f(a+1) - f(a) = [(a+2)\ln a - (a+1)\ln(a+1)] / (\ln a)\ln(a+1) = \{\ln[\Pi(a, 2)/(a+1)] - \ln[\Pi(a+1, a)/a]\} / (\ln a)\ln(a+1).$$

Разность эта положительна, если  $\Pi[(a, 2)/(a+1)] > [\Pi(1+1/a), a]$ . Так как левая часть неравенства возрастает с ростом  $a$ , а правая меньше  $e$ , то имеем при  $a > 4$   $f(a+1) > f(a)$ , то есть  $f(4) < f(5) \dots$ . Непосредственно убеждаемся, что  $f(2) > f(3) > f(4) < f(5) \dots$ . Поэтому  $f(a)$  имеет минимум при  $a = 4$ .

Решение для генотипа описано в 1-й работе, точнее не решения, а общего условия, при котором здесь объем алфавита оказывается равным длине текста ( $a = 20$ ).

Условие Рудермана требует для вероятности  $P^*$  образования безошибочного текста определенной её зависимости от  $p$

$$P^* = 1 - R^* = 1 - C^*/n \quad \text{или} \quad R^* = C^*/n \quad (П.6.14)$$

где  $p$  длина "белкового" текста, а  $C^* < 1$  произвольная положительная константа.

Приступим к описанию модели Рудермана.

Пусть для создания некоторой белкового текста длины  $p$  на  $a$ -буквенном алфавите выделен некоторый случайный ресурс в количестве  $K$  и создание текста достигается, если  $K < K^*$ . Тогда из неравенства Чебышева имеем для вероятности  $P$  того, что  $K < K^*$  ( $R = 1 - P$  вероятность того, что  $K \geq K^*$ ) оценку  $P = 1 - R \geq 1 - A/K^*$  ( $A < K^*$ ), где  $A$  МО  $K$  (Прил.5.1.1) Неравенство обращается в равенство, если  $K$  принимает значения  $0$  и  $K^*$  с вероятностями  $A/K^*$  и  $1 - A/K^*$  соответственно (этот случай и будем рассматривать). В дальнейшем некоторую цель  $G$  (в рассматриваемом случае создание белкового текста) будем считать  $P$ -осуществимой, если  $P \geq P^* = 1 - R^*$ . Для этого достаточно потребовать, чтобы  $1 - A/K^* = 1 - R^*$  или

$$K^* = A/R^* \quad (П.6.15)$$

Соотношение (П.6.15) и является условием  $P$ -осуществимости цели  $G$  при заданных порогах осуществимости ( $P^*$ ,  $K^*$ ) (см. Прил1).

Если цель  $G$  достигается при достижении  $p$  подцелей:  $g(1), \dots, g(j), \dots, g(n)$ , причем цель  $G$   $P$ -осуществима, а подцели  $g(j)$   $p(j)$ -осуществимы ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), то согласно неравенству Буля имеем  $P \geq 1 - \prod(1 - p)$ , где  $p = [p(1) + \dots + p(n)]/n$  (Прил.5.1.1). Для  $P^*$ -осуществимости цели  $G$  теперь достаточно требовать, чтобы  $1 - \prod(1 - p) = 1 - R^*$  или  $p = 1 - R^*/n$ . Но согласно соотношения (П.6.15) для того, чтобы подцель  $g(j)$  была  $1 - R^*/n$ -осуществима для нее должен быть выделен ресурс  $k^*(j) = A(j)/(R^*/n) = nA(j)/R^*$ , где  $A(j)$  МО ресурса  $k(j)$ , который потребуется для осуществления подцели



$$k=\Pi(p, 2)A^*/R^*, \quad (\text{П.6.16})$$

где  $A^*=(A(1)+\dots+A(n))/p$

Здесь под подцелями  $g(j)$  понимается успешная установка "белковой" буквы из  $a$ -буквенного алфавита на  $j$ -е место текста, связанное с её поиском, узнаванием места, "вмонтированием" и может быть еще рядом других действий.

Наличие в этих действиях поиска буквы в алфавите объёма  $a$  с очевидностью указывает, что величина  $A^*$  пропорциональна величине  $a$ , то есть  $A^*=C^{**}a$ , где  $C^{**}$  некоторая положительная константа.

Пусть теперь величина  $R^*$  удовлетворяет условию Рудермана (П.6.14). Тогда, используя соотношения (П.6.16), будем иметь  $k=(C^{**}/C^*)a\Pi(p, 3)$ . И, наконец, используя, как и в первом случае, соотношение (П.6.13) для  $M=\text{const}$ , получим

$$k=k(a)=C a/(\ln a, 3), \quad (.6.17)$$

где  $C=C^{**}\Pi(\ln M, 3)/C^*$  некоторая положительная константа,

Рассматривая функцию  $k(a)$  от непрерывного аргумента  $a$  получим её минимум для значения аргумента  $a=\Pi(e, 3)=20,079$ . (Без взятия производной  $k'(a)$  в этом можно убедиться прямой проверкой). Целое  $a$ , обращающее ту же функцию в минимум, равно  $a=20$ . При этом Рудерман замечает, что если чуть усилить требование к вероятности  $P^*$  безошибочности по сравнению с (П.6.14), полагая  $R^*=C^*/\Pi(n, 1,22)$ , то оптимальное значение  $a$  оказывается равным  $a=25$ . Это говорит о большой чувствительности конечного результата к виду зависимости от  $a$  (требование условий Рудермана (П.6.14)). Приведем попытки их модельного обоснования.

Первые попытки принадлежат автору условий. В первой же работе он замечает что требование изготовления общего количества нужных белковых текстов в количестве, пропорциональной их длине  $p$  с постоянной вероятностью  $P^*$  безошибочности вместо требования (П.6.14) приводит к тому же результату. Но нам она кажется весьма произвольной. Во второй работе он, явно не формулирует своих условий, но неявные допущения, присутствующие здесь в избытке, делают эту попытку неконкурентноспособной даже с попыткой, указанной выше,

Автор также предпринял попытку модельного обоснования условий Рудермана.

Первая из них потерпела неудачу, но быть может её описание окажется поучительным для других исследователей. Дело в том, что формально Рудерман допустил ошибку в соотношении (П.6.13), так как согласно соотношения (П.5.2) для любых длинных текстов (а таковыми являются белковые тексты) имеем  $M=\Pi(a, Np)$ , и  $N$  здесь заведомо удовлетворяет соотношению  $N \ll 1$ , а не  $N=1$  (см. соотношение (П.6.13)). Хорошо еще, что эта ошибка не повлияла на окончательный результат из-за того, что  $N=\text{const}$ .

Однако, у автора появился соблазн построить специальную модель образования  $M=F(a, p)$  белковых текстов с зависимостью  $F(a, p)$ , отличной от  $\Pi(a, Np)$ . Эта попытка не увенчалась успехом.

Поэтому автор обратился к несколько утрированным, но безусловно верным с позиций материализма представлениям микробиологов о "цели" жизни в сохранении лишь генофонда в переменном организменном белковом потоке. Не даром они модернизируют знаменитый афоризм Сэмюэля Батлера: "курица это способ, которым яйцо производит другое яйцо" в афоризм: "организм это способ, которым ДНК производит новые количества ДНК".

Используем модель (Прил.6.6.2) для рассматриваемой ситуации. Действительно, здесь генотип это долговременный хранитель генофонда-высоконадежной генетической информации (среднее время хранения  $T$  для достижения подцели  $G$ ). На короткие времена порядков  $Ta \ll T$  генотип участвует (в том числе и с помощью "переносчиков" РНК) в формировании белков фенотипа организма (для достижения подцели  $G^*$ -их безошибочности). Поэтому в целом генотип должен достигать обе подцели с вероятностью  $P$ , которая согласно соотношения (П.6.6a) имеет наилучшую оценку  $P=P(t)=P(G, G^*) \geq 1-1/ft=1-T^*/Ta$ .

При этом формирование белкового текста длины  $p$  в модели Рудермана должно происходить за время  $T_a$  и величина  $T^*$  интерпретируется как среднее время, необходимое генотипу для достижения подцели  $G^*$ .

Пусть  $V$  ( $V < U_0$ ) среднее время для установки одной буквы в текст длины  $p$ . Тогда  $T_a = nV$ ,  $P \geq 1 - (T^*/V)/n$  и для требуемой в модели Рудермана величины вероятности  $P = P^* = 1 - R^*$  безошибочности белкового текста длины  $p$  достаточно требовать, чтобы  $R^* = C^*/n$ , где  $C^* = T^*/V$ , то есть выполняется требование (П.6.14) Рудермана.

Прил.6.7.6. Возврат к проблемам макробиологии .

В Прил.6.1. мы остановились на сомнениях эколога А.М.Гилярова о продуктивности физикалистского развития экологии. Но подавляющее число экологов в настоящее время не разделяют его точки зрения, а указанная приверженность кибернетизму на Западе достигла в 70-е годы кульминации в деятельности известного Римского Клуба. Большие имитационные модели "мировой динамики" адептов Клуба (40) по мере утраты ими научного интереса приобрели все больший политический интерес. Да и сама деятельность Клуба из научной перешла в общественную, возглавив движение так называемых аляристов. Этому сопутствовало невероятное расширение термина "экология", под которым стали понимать неблагоприятные для человека и биоты антропогенные нарушения внешней среды и истощения в пределах сотни лет полезных ресурсов Земли. Устойчивость живого покрова Земли (биосферы) на протяжении чуть ли не геологической истории Земли представляют не меньшую загадку чем феномен жизни на уровне организма.

И эта загадка уже замечена экологами даже на уровне физикалистских представлений, сводящихся к следующему (41). Под устойчивостью понимается энергетическая сбалансированность (замкнутость) биохимических процессов в сообществах биосферы. Она нарушается при превосходящих определенный предел внешних возмущениях, не позволяющих компенсировать их действия противодействием в соответствии с так называемым принципом Ле Шателье. Анализируя действительно обширные сообщества с ростом занимаемых ими территорий, экологи замечают (41, с.91): "Противоположная картина, в которой разомкнутость продолжает неограниченно уменьшаться с ростом территории усреднения в соответствии с законом больших чисел, означает отсутствие биологической регуляции состояния окружающей среды и случайность возникновения малой величины разомкнутости (если она действительно возникает). Наблюдала бы устойчивость окружающей среды в этом случае остается необъяснимой, мистической (разрядка наша)".

Однако, ни истощение полезных ресурсов к концу поколений (6 тыс. лет), ни продолжающееся после создания биоты и человека "иррациональная" поддержка их существования не являются загадкой для Кабалы (4, 6 с.61). Раввин и доктор социологии Рафаэль Айзенберг пишет (42, с.91): "Постулат о единой Б-жественной энергии, которая создала и поддерживает весь космос лежит за границами научных исканий. Наука может служить средством достижения такой веры, может наметить путь для такого заключения, но дальше она пойти не способна. Религиозное сознание, по полному и научным и знаниями... должно идти дальше. Оно должно провозгласить древние истины религии на языке, соответствующем состоянию общества в XX веке." Эта книга является одной из попыток такого рода.

Прил. 7. Важнейшие даты и события

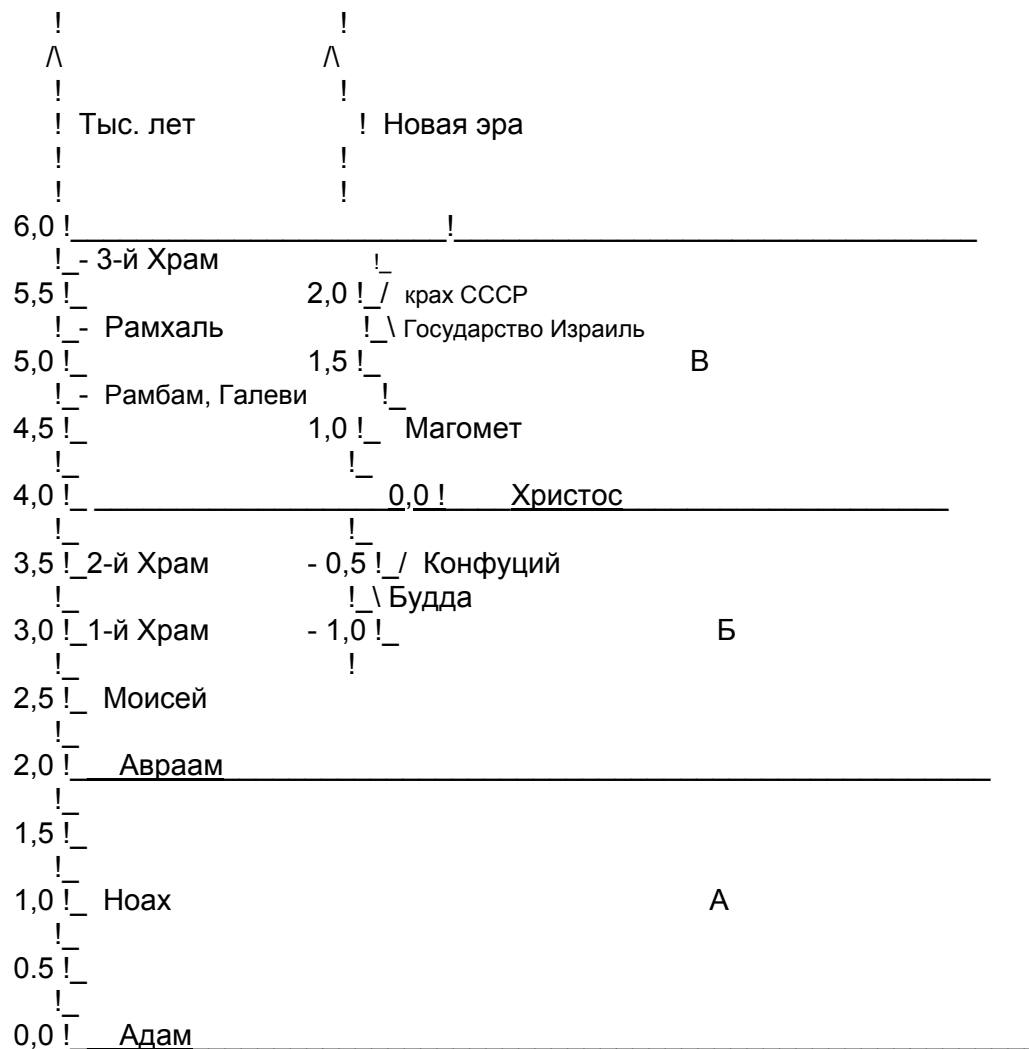


Рис.П.7.1 Важнейшие даты от Адама до наших дней с периодами по Кабале: А - Тьмы, Б - Торы и В - Машиаха.

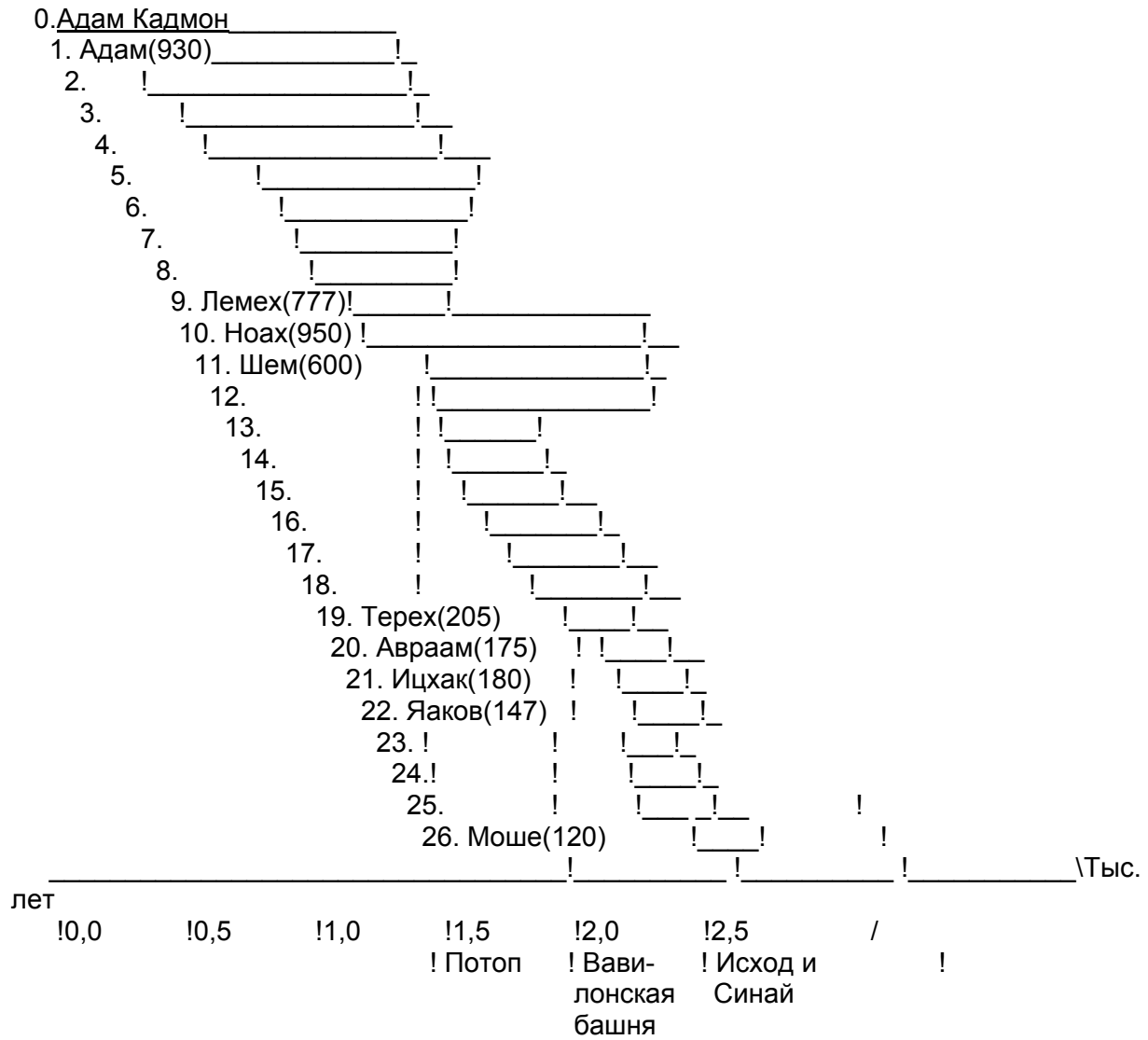


Рис. П. 7. 2. Поколения от Адама до Моисея с продолжительностями жизни патриархов (в скобках после имени ) на фоне важнейших исторических событий

## Основные обозначения и указатели

### Обозначения

- OO - символ Творца в современной кабалистике ( заимствован из математики, где он означает бесконечность ),
- A - символическая константа в законе  $Y \times K = A$ ,
- B - предел Бреммермана,
- b - константа Бреммермана,
- C - фундаментальные константы предельных законов потенциально зффективности,
- d - удельный вес популяции (УДП),
- e - основание натуральных логарифмов,
- f - фундаментальная константа модели пожизненного риска,
- H - среднее гармоническое,
- h(x) - энтропийная функция аргумента x,
- K - количество ресурсов,
- L - количество субстрата,
- M - число сигналов,
- N - численность популяции или вида,
- n - среднее число клеток в особи данного вида,
- P - вероятность, иногда зффективность,
- p - вероятность ошибки из-за помех при приеме сообщений на двухбуквенном алфавите,
- R - величина мгновенного риска,
- Ra- величина пожизненного риска ,
- Ta- возраст системы,
- T - средний возраст системы,
- T\*- среднее время восстановления системы,
- T(R) - высоковероятный (с вероятностью  $1 - R$  ) возраст системы,
- t- время, отношение  $Ta/T$ ,
- Uo-продолжительность элементарного акта биохимического синтеза ,
- Ucr- максимальная продолжительность существования спонтанной траектории до термодинамического распада,
- U'- максимальная продолжительность осуществимой спонтанной траектории креода,
- u - количество отдаваемых ресурсов,
- V - время установки буквы в белковый текст (  $V \ll Uo$  ),
- v - количество приобретаемых ресурсов,
- ( u, v )- обмен,
- $\Pi(x, y)$  - запись выражения " x в степени y",
- $\log(N, L)$  - логарифм числа N по основанию L .

## Предметный указатель

- А**
- Автомат 27
  - Акт
    - решения 17
    - творения 12, 42
  - Ангел 18
  - Ангеловедение 33
  - Армада 19, 55
  - Артефакт 48, 49, 50
  - Атом 20
- Б**
- Биология
    - макробиология(экология) 53
    - микробиология 53
  - Биосфера 20
- В**
- Вероятность 11
  - Вычленение 14
- Г**
- Гематрия 29
- Д**
- Демон 18
  - Демонология 33
  - ДНК 67
  - Дуализм 2
  - Душа
    - греховная 18
    - праведная 18
- Ж**
- Живучесть(RC - качество) 57
- З**
- Зависимость
    - "Доза-эффект" 37
    - логистическая 56
  - Закон
    - текстов
    - - букв(Маркова) 46
    - - слов(Ципфа) 47
    - - длинных текстов(Шеннона) 47
    - экологии
    - - логарифмического роста(Бакмана) 55, 56
    - - "сложность-устойчивость" (фон Фёрстера) 57
    - - чередования(Малиновского) 53
    - - широтного оптимума(Вольскиса) 58
- И**
- Иерархия 15
  - Иррациональность 11
- К**
- Кабала 6, 7, 10, 31, 51
  - Канализация 61
  - Категория 9
  - Кибернетизм 2
  - Кибернетика 33
  - Клетка 20
  - Ключ 47, 53
  - Код
    - Вернама 47
  - Торы 45
  - "ЧС" 48
  - Комбинаторика 45
    - Комбинаторные трудности 29
  - Конструктивность 10
  - Компьютер 29, 51
  - Креод 64
  - Криптология 31
  - Криптоустойчивость 31, 46
- М**
- Математическое ожидание(МО) 45
  - Машиах 32
  - Медитация 21
  - Мир(Добра/Зла) 18
    - действия(Асия)
    - - наш
    - излучения(Ацелут)
    - созидания(Ецира)
    - творения(Брия)
  - Множество
    - мест 45
    - предметов 45
    - сложное 30, 61
  - Молекула 20
- Н**
- Набор 19
  - Надежность(R-качество) 24
  - Наука 9
  - Номогенез 62
- О**
- Объективная телеология
  - Опыт 21
    - лабораторный
    - натурный(in site)
    - религиозный(медитация)
  - Орган 53
  - Органелла 53
  - Организм 53
  - Осуществимость 34
  - Оценки 45
    - Буля
    - Чебышева

## П

- Поиск 62, 67
- Помехоустойчивость(I-качество) 25
- Популяция 20
- Причина
  - первопричина 15
  - промежуточная 15
- Пророк 19, 20
- Прочность 26
- Процессология 9

## Р

- Расположение 45
- Распределение 45
- Редукционизм 4
- Рефлексия 17
- Риск
  - мгновенный 36, 37
  - пожизненный 60

## С

- Свобода воли 17
- Семья 20
- Серафим 18
- Система 13, 71
  - духовная
  - идеальная(модель)
  - материальная
  - - простая
  - - сложная
  - - - высоконадежная 59, 69
  - - - низконадежная 59
  - - - перевоплощающаяся 18
  - - - предвидящая 18
  - - - решающая 18
  - - - самоорганизующаяся 18
- Системология 24, 30
  - основы 13
  - положения 14
  - принципы 16
- События
  - независимые 37, 59
  - несовместимые 46
- Сообщение 20
- Состояние 60
  - летальное
  - нормальное
  - угнетенное
- Среда 14
- Среднее(ий)
  - время жизни 60
  - - восстановления 60
  - удельный вес популяции (УВП) 58
- Субстанция 11
  - ресурс

## Т

- Талмуд 12
- Текст
  - хаотический 47
  - шифрованный (шифртекст) 47
- Телеология
  - объективная 52
- Теология 52
- Теория
  - игр 25
  - информации 24, 28, 31, 34
- Теософия 12
- Тора 6,7,12, 29, 37
  - письменная 7
  - устная 41

## У

- Универсальность 10
- Управляемость (С-качество) 25
- Урочище 53
- Учение 9
  - адекватное(наука)
  - избыточное
  - недостаточное

## Ф

- Фация 53, 54
- Фенотип 63
- Физика 61
- Физикализм 27
- Фундаментальная(ый)
  - наука 10
  - параметр 56 .59

## Ш

- Шифр
  - Вернама 47
  - перестановки 48
  - подстановки 48
  - "Сцираль" 48
  - "Читаемый Сцираль"(ЧС) 48

## Э

- Экология 69 (макробиология)
  - системная 37
- Экосистема 58
- Эмерджентность 13
- Этнос 20
- Эффективность 13
  - потенциальная 34

## Ю

- Ювенальный период 56

Именной указатель

**А**  
Авраам 71, 72  
Адам 71, 72  
- Кадмон 41  
Р. Айзенберг 7, 70  
А. Д. Арманд 20

**Б**  
К.В.Беклемишев 54  
Л.С.Берг 52  
Х. Бреммерман 29,30,42,43  
Будда 71  
Дж.Буль 45, 61

**В**  
А.Вальд 46

**Г**  
Галеви 15, 16, 71  
Гайзенберг 43  
А.М.Гиляров 51, 69  
К.Гедель 11

**Д**  
Дарвин 52

**И**  
Ицхак 72

**К**  
А.Каплан 5, 6, 21, 35, 36, 37, 38, 39  
Дж.Клир 42  
А.Н.Колмогоров 51  
Конфуций 71  
Н.Кордозо 23  
В.А.Котельников 24, 46  
К.Кууль 66

**Л**  
В.А.Лефевр 17,27  
Ле - Шателье 61, 70

**М**  
Магомет 71  
А.А.Марков 46  
К.Маркс 11  
Моше(Моисей) 71, 72

**Н**  
Дж.фон Нейман 5, 25, 41,71

**П**  
Г.Патти 66  
Э.Пирсон 46  
М.Планк 26

**Р**  
Рамбам 71  
Рамхаль 6,15, 16, 25, 28  
С.Ю.Рудерман 67

**С**  
Т.Саати 26

**Т**  
Р.Тома 61

**У**  
К.Уоддингтон 61,62

**Ф**  
Г. фон Фёрстер 26, 56

**Х**  
Христос 71

**Ч**  
П.Л.Чебышев 45

**Ц**  
Ципф 46

**Ш**  
К.Шеннон 5,24, 28, 31, 46, 47

**Э**  
А.Эйнштейн 43  
Р. Эшби 25, 29, 42

**Я**  
Яков 72



.Коллеги об авторе

и “его системологии”.

Несмотря на непрерывное оппонирование творчества автора и его учеников оппоненты не оставили письменных следов своей неудовлетворенности и все их жалобы оставались на уровне эмоциональных высказываний, за что их и корил Андрей Николаевич Колмогоров.

Положительные же высказывания официальных оппонентов по поводу диссертаций автора и его двух десятков учеников согласно советских традиций носили чисто р и т у а л ь н ы й характер и поэтому никому не интересны.

Поэтому далее приводятся лишь два заведомо неинсперированных независимых высказываний зарубежных коллег автора. Первое из них, прошедшее доперестроечную цензуру 1-го Отдела, доставило автору много неприятных хлопот. Вот его текст.

Monterey, Mexico, February 6th, 1987.

B.S. FLEISHMAN  
USSR ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF OCEANOLOGY  
21 KRASIKOVA ST

---

Dear Doctor:

The World Cultural Council congratulates you for your valuable scientific labour, which, through many years of continuous effort has placed you in the category you deserve and this Council confirms.

During the last plenary sessions your nomination was considered since you are regarded as a scientist with outstanding merits to distinguish you as a member of the Interdisciplinary Committee of Honorary Presidents.

This nomination means that you would participate in the evaluation of candidates to the “Albert Einstein World Award of Science granted by this Council. Your collaboration would not, by any means, absorb too much of your valuable time.

I hope to receive notice from you soon.

With my best personal regards

sincerely,

DR. ESTEBAN MESZAROS WILD  
SECRETARY GENERAL

Вот его перевод на русский

Дорогой Доктор!

Всемирный Совет Культур отмечает Вашу многолетнюю ценную научную деятельность, которая выдвинула Вас в ряд заслуженных ученых, признанных Советом.

На последнем пленарном заседании мы решили выбрать Вас в Междисциплинарную Комиссию Почетных Президентов, как ученого с выдающимися достижениями.

Это назначение означает, что Вы будете участвовать в оценке кандидатур на награждения Международной Премией имени Альберта Эйнштейна, присуждаемой Советом. Ваше сотрудничество не будет занимать слишком много Вашего ценного времени.

Надеюсь на Ваш скорый ответ.

С наилучшими пожеланиями,

Др. Эстебан Мезарос Уайлд, Генеральный Секретарь.

По получению сего послания, прежде всего до дачи согласия на членство в комитете Почетных Президентов надо было запросить, а что это за всемирная организация. Особо опасались в разговорах не сионистская ли она.

И как насчет финансов ? Когда по получении письменного отчета о том, что Всемирный совет спонсируется группой м е к с и к а н с к и х миллионеров, в комитете половина членов Нобелевских Лауреатов и главное никто никому не должен платить, страсти несколько поутихли и автору “разрешили” стать одним из Почетных Президентов.

Второй отзыв о творчестве автора сделан редактором монографии ("Complex Ecology" pp.32-33) Бернардом Паттенем в предисловии к 6-й авторской главе той же монографии(18). Он пишет:

"Математические результаты, содержащиеся в главе шесть, представляют из себя формализацию теории сложных экологических систем, разработанную в бывшем Советском Союзе. Автор, Бенцион Флейшман, подчеркивает различия между термодинамикой и "системологией" - версией кибернетики, направленной на количественный анализ сложных систем. Он сопоставляет стохастические и детерминированные объекты, процессы в микро-, мезо-, и макросостояниях, взаимодействующие и не взаимодействующие процессы, систему и среду. элементарные и эмерджентный процессы, а также для целенаправленных систем их тактические и стратегические цели. Выделяются четыре кибернетических свойства сложных систем, которые могут проявляться совместно в целостном их поведении. Они таковы: "надежность", "помехоустойчивость", "управляемость" и самоорганизуемость". а также их различные комбинации. Подчеркивается различие между принципом неопределенности Гейзенберга в физике. устанавливающим предел точности измерений на микроуровне и ситуацией в системологии, где мезоуровень считается микроуровнем, и принцип объективной телеологии позволяет идентифицировать оптимальные структуры и поведения моделей на макроуровне. Другими словами, системология применяется на верхнем уровне шкалы сложности, в то время как термодинамика должна использоваться на ее нижнем пределе. На верхнем пределе применимо понятие цели. Трактовка Флейшманом оптимальности в динамике сложных систем использует в качестве центрального понятие "эффективность, определяемую как условная вероятность достижения цели  $A^*$  системой  $A$  при её взаимодействии со средой  $B$ ". Адаптация и преадаптация определяются в контексте устойчивости и ключевой характеристикой адаптации и преадаптации является регенерация..

"В отличие от простых систем с их вещественной (энергетической) устойчивостью, для сложных систем (в частности биологических) в большей степени важна структурная и поведенческая устойчивость, несмотря на переменность вещественного состава. Их специфическими свойствами поэтому являются регенерация элементов и адаптация к изменяющимся условиям среды." Читатель столкнется в этой главе с некоторыми математическими трудностями. однако. они не связаны с надуманностью самой теории. Системология Флейшмана индуцирована практическими проблемами и вторая половина его главы иллюстрирует это, приложением к управлению рыболовством".

Отзывы учеников автора здесь по понятным причинам не приводятся.

Из них ближе всего к автору по направлению своих исследований являются профессора Фердинанд Мкртчян (см. его "Оптимальное различение сигналов и проблемы мониторинга". Наука, Москва. 1982) и уже упоминавшийся Семен Рудерман. Наиболее самостоятельным в своем творчестве является хронологически первый ученик автора профессор Владимир Крапивин ( см. его "О теории живучести сложных систем". Наука, Москва, 1972), из-за своих склонностей к большим имитационным компьютерным моделям, занимающий позицию между системологией автора и кибернетикой продолжателя У.Р.Эшби Дж.Клира(26)...\* ).....  
\*), Разногласия автора с В.Крапивиним зафиксированы в обзоре(Б.С.Флейшман.Стохастические модели биоценозов.Итоги науки и техники.Общая экология, биоценология, гидробиология Том 5, ВИНТИ, Москва. 1980. стр. 48). Они не повлияли на их хорошие личные взаимоотношения, что было не характерным для тогдашней советской действительности.

## Автор о себе.

Я родился за два месяца до смерти Ленина 21 ноября 1923 года в Москве в районе Хитрова Рынка, воспетого Гиляровским. Семья была нерелигиозной, но младенец был приобщен к вере праотцев тогдашним главным раввином города Мазо. Младенческие годы были проведены мною в подвале, выходившем на Патриаршие пруды, описанные Михаилом Булгаковым. Самым ранним сохранившимся у меня воспоминанием является ощущение того, что я вползаю в чужую комнату и вижу мужчину, сидящего на столе. Впоследствии моя мать подтвердила, что наш сосед был портной, работавший на столе как и многие его тогдашние коллеги. Моя мать Нехама(1899-1969), урожденная Хусид, обнаруживала формально и по темпераменту хасидское происхождение. Отец Шимон Флейшман(1894-1954) отличался от своей жены весьма покладистым характером и всю жизнь был “под башмаком” супруги, что его никак не угнетало. Оба они выходцы из г. Елизаветграда - Зиновьевска - Кировограда(Украина), как и многие их соплеменники, вырвавшись за черту оседлости, осели в 1920 г. в Москве. Это предопределило стандартную советскую судьбу родителей и их единственного потомка. Поэтому интерес могут составить лишь обстоятельства из-за которых они не погибли в раннем возрасте . (Отец дожил до 60-ти, мать-до 70-ти, автор пережил своих родителей, готовясь возлечь между ними в тиши Ваганьковского кладбища).

Два поколения прямых родственников автора погибли “не своей смертью”.

По линии отца мой дед Шимон Флейшман (коммивояжер) погиб в Лозане от неудачной операции на почке, не дожив и до тридцатипяти лет. Моя бабушка по этой же линии Рахиль отравилась, не перенеся “фокусов” своего любимого младшего сына (энкаведешника) в начале тридцатых годов в Одессе.

По линии матери мой дед Ерухим Хусид (фабрикант) отравился дома перед немецким расстрелом в июле 1941 г. Моя бабушка по этой же линии Фрыма погибла от голода во время Великого Голода начала тридцатых годов вместе с миллионами украинцев.

Мой отец погиб после третьего инфаркта, взбираясь с тяжелой ношей по крутой лестнице на пятый этаж своей квартиры. Моя мать погибла в результате врачебного “брака” на операционном столе от удушья , вызванного оттеком горла после небрежно вырванного зуба.

Большая часть родственников родителей осталась в Кировограде и была уничтожена немцами в 1941 г. Большая часть сверстников автора погибла на фронтах Второй Мировой войны. Автор по состоянию здоровья имел “белый билет”.и работал некоторое время в оборонке . Послевоенная эскалация государственного антисемитизма после смерти Сталина сменилась зловещей теплящейся его формой. Автор лишь впоследствии осознал те многочисленные спасительные вехи, которые не дали сгуститься тучам над его головой и всё чего он достиг в период застоя не благодаря, а вопреки режиму является поистине чудом.

Действительно, он, беспартийный еврей, а самое главное, не будучи в лоне официальных научных школ, и даже в состоянии постоянной конфронтации с ними, получил полный “джентельменский набор” советского филистера от науки - профессора-доктора физ.- мат. наук и, будучи “невъездным” в капстраны в буквальном смысле объехал весь мир.

Но остановимся на том, как складывалась академическая карьера автора и его родителей. Последние имели лишь среднее образование. Многочисленные попытки получить высшее образование потерпели фиаско. Одна из них такова.

Обучаясь в частном Петербургском психо-неврологическом институте, отец преодолел пятипроцентную норму. Однако, октябрьский переворот прикончил частные Вузы. Продолжая образование во Втором МГУ на медфаке, отец в одночасье с десятью тысячами студентов лишился права на оное по причине непролетарского происхождения.

В юности автор испытал огромное влияние друга семьи Глеба Ивановича Гришковского (1905-1962). Судьба его в Совдепии была предопределена тем, что он был сыном лейб-доктора семьи Николая Второго. Как и родители, не имея высшего образования, он обладал профессиональными знаниями в математике и музыке и был тайным приверженцем теософии. Навянная им страсть автора к занятиям указанными предметами не осталась втуне. Автор получил музыкальное образование в известной в Москве школе им. Дунаевского по классу фортепиано и до поступления в университет знал элементы высшей математики.

Первый курс физмата Университета автор окончил в г. Саратове, куда он вместе с семьей был эвакуирован в 1941 г. и где он познакомился со своею будущей первой женой Евгенией Николаевной Васильевой тогда студенткой филфака.

Заканчивая после эвакуации образование на мехмате МГУ, автор, наряду с композицией, пытался создать оригинальную математическую теорию музыки.

При этом он остался в полном убеждении, что таковой может быть лишь вероятностная теория. Это и предопределило выбор кафедры теории вероятностей для дипломной работы.

Эта кафедра, образованная в 1944 г. под руководством выдающегося математика современности Андрея Николаевича Колмогорова, была первой в стране кафедрой по этой специальности. Для привлечения студентов курс лекций по теории вероятностей читал сам зав. кафедрой, но столь неудачно, что просто отпугнул слушателей так, что первый выпуск кафедры в 1947 г. состоял всего из трех профессиональных вероятностников на всю страну.

Первым был Дмитриев, описанный впоследствии в воспоминаниях А.Сахарова как выдающийся ученый.

Вторым был друг автора Андрей Лапин, который поступил на кафедру, гарантировавшую аспирантуру, с тем чтобы в ней переметнуться под крыло своего пожизненного друга печально известного впоследствии алгебраиста Шефаревича.

Третьим был автор, не ведавший тогда о том, что он является объектом неослабного внимания к себе со стороны Лубянки, на предмет использования в криптологии. Отказ от распределения на указанную государством работу был в то время уголовно наказуем и такое распределение автора состоялось.

Надо отдать должное первому месту работы автора. Те навыки а к т и в н о й работы по развитию дискретных комбинаторно-вероятностных методов решения теоретических проблем криптологии, которые автор получил за семь лет службы “лейтенантом без продвижения”, он не мог бы получить в то время ни в одной точке Земли, кроме разве что ЦРУ. Развитие лишь э т и х навыков в решении родственных задач потенциальной помехоустойчивости, системологии, экологии и кабалистики и составили научное лицо автора.

На первом месте работы в ущерб своей карьере активно помогали автору многие неизвестные во внешнем мире ученые и среди них рано умерший Иван Николаевич Санов, рецензент его первой диссертации. Весьма высокую оценку дал ей впоследствии академик Юрий Владимирович Линник. Но автор нарушил неписанные законы советской действительности - он не подчинился конъюнктурному приказу своего научного руководителя профессора Козлова - уполовинить диссертацию за счет практических приложений - и судьба диссертации и её автора были предрешены.

Ситуацию усугубила наивная вера автора в наступившую оттепель с воцарением Хрущева. На его имя автор в 1954 г. написал письмо с разносной критикой состояния дел в области криптологии, незамедлительно вернувшееся к его начальству. Реакция не заставила себя долго ждать - демобилизация с последующим полуторогодовым стажем безработного.

И когда, оказавшийся не менее наивным, Владимир Александрович Котельников поинтересовался в конце 1955 г. у генерала Копытцева (мало кто знал, что он зять Берия) можно ли его сотруднику Флейшману защищать диссертацию, написанную в ведомстве генерала на новом месте работы, то почтенного академика послали “куда подальше”.

В 1955 году начался внешне с нуля сорокалетний период безмятежного существования автора в лоне АН СССР. Но сам год был критическим. Умер отец после трех инфарктов сразу же после вручения ему долгожданного диплома о высшем образовании. Автор развелся со своей первой женой, ушедшей от него к известному лысенковцу Иосифу Ароновичу Халифману, и у него родился сын Семен от второй жены Миры Иосифовны Этинггоф, унаследовавший не худшие родительские качества.

Этот период был омрачен лишь в 1968 году вынужденным переходом автора из Института радиотехники и электроники в Институт океанологии и последовавшей вскоре за тем уже упомянутой нелепой смертью матери.

А АН и в ней ИРЭ все более и более втягивались в рассмотрение проблем, связанных с построением противоракетной обороны (ПРО), включающей радары раннего обнаружения (РРО). Даже в Стекловке (на что уж далеко от жизни математическом институте) почуяли “запах жаренного”.

Здесь надо сделать небольшой исторический экскурс. Прорыв А.А.Маркова обеспечил России лидирующее положение в области теории вероятностей, связанное с именами С.Н.Бернштейна, А.Я.Хинчина, А.Н.Колмогорова и В.И.Романовского. Но сам А.А.Марков недооценивал работ Карла Пирсона в математической статистике, подхваченных англо-саксонской школой Р.А.Фишера, Ю.Неймана и Е.Пирсона и примкнувшего к ней А.Вальда.

В результате в послевоенный период СССР так и остался аутсайдером в этой важнейшей практической области и это отразилось в отставании и в криптологии и в ПРО из-за РРО не в меньшей степени чем о ч е в и д н о е отставание в вычислительной технике. А тут еще подоспели “буржуазные” кибернетика с теорией информации

В этой обстановке в отличие от прогрессивного организатора советской кибернетики Акселя Ивановича Берга и иже с ним лишь А.Н.Колмогоров понимал п о с у щ е с в у причины надвигающегося краха. Он обращал внимание своих учеников на первостепенную важность математического развития работ К.Шеннона и В.Вальда, но те воспринимали его призывы весьма своеобразно, едва успевая переводить поток соответствующей англоязычной литературы.

Но стекловским математика не хватало математических лавров - им нужны были и практические успехи в плане “улучшения” алгоритма Вальда для обнаружения сигналов на фоне шумов. Для подтверждения этого успеха в Стекловку были приглашены прикладники, работавшие в том же направлении в ИРЭ: член.-кор. Ю.Б.Кобзарев, А.Е.Башаринов и автор. Однако, ни подтверждения практических успехов математиков, ни альянса не могло произойти между конкурирующими организациями.

На этом фоне при наличии ВАК,а защита автором диссертаций кандидатской, а тем более докторской выглядели весьма проблематично.

Однако, оба этих невероятных событий произошли за какие-нибудь семь лет пребывания автора в ИРЭ с полным монографическим обеспечением ( две монографии), включающем комбинаторные заделы криптологии.

Основную роль в успехе этих событий сыграли Андрей Сергеевич Монин, Алексей Георгиевич Постников и Алексей Андреевич Ляпунов, бескорыстная помощь которых автору в советских условиях часто портила им карьеру.

Переход автора в 1968 г. в Институт океанологии(ИОАН), где директорствовал давний его друг А.С.Монин не был добровольным. Многие считали, что плохая обстановка в ИРЭ для недавнего “баловня судьбы” сложилась в связи с его же дурным характером. Анализ создавшейся обстановки отнял бы много места, но автор уверен, что поступил правильно, когда не пошел на провокацию партбюро, пытавшееся сравить “двух евреев”: автора и его престарелого начальника, и оставил поле битвы.

Заключительный почти двадцатилетний период пребывания автора на родине вплоть до эмиграции в США отличался еще большей парадоксальностью с примесью тропической экзотики. Этот период приходился на время беспросветного тоталитарного застоя в СССР , когда за год до перестройки гибель империи зла не могла обсуждаться даже в рамках смелой фантастики.

Особенно гнетущей была атмосфера в области математики, о чем писал, например, академик Сергей Петрович Новиков в статье”Математики-Геростраты истории? (не погибнет ли российская математика?)” в Интернете (2-е февраля 1999 г). Приведу конкретный пример из своей печальной практики

В доперестроечные годы автор, изучив “топографию” ВАК,а , научился преодолевать тамошние “минные поля”, для “остепенения” своих аспирантов и докторантов .Долговременным исследованиям была подвергнута механико-математическая комиссия ВАК,а во главе с неким Владимирским .

Фиксировались пары (Руководитель, аспирант) на предмет их национально-принадлежности. Многолетняя динамика “неутверждаемости” комиссией диссертаций имела явную направленность: (еврей, еврей), (нееврей, еврей) и, наконец, (еврей, нееврей), Автор, участвовал в проведение “эксперимента” по последней конфигурации. После неутверждения тот же текст диссертации был по договоренности утвержден с “минимальным” исправлением - из неё и из автореферате была изъята фамилия руководителя. За ради своего аспиранта автор не “стал в позу”.

Но вернемся к менее печальному повествованию.

Правление А.С.Монина в ИОАН напоминало царствование просвещенного монарха. Автора всегда спасало то, что он никогда и нигде не занимал административных постов. А в данном случае он не использовал своей близости к директору для того чтобы войти в его так называемый “чайный кабинет”. На его глазах не менее десятка временщиков падали с Олимпа, а то и вовсе исчезали из института.

Единственной тучкой на ясном небосводе, как и в ИРЭ был непосредственный начальник, искренне уверенный в порядочности, но скудоумии новоявленного “математика”. Последнее проявлялась по его мнению в скептическом отношении этого математика к большим компьютерным моделям морской экологии и не игравшего роли программиста при начальнике. Особенно раздражало последнего да и всех “бояр” непонятные превознесения результатов автора, которые делались “монархом” на Ученых Советах.

Уникальность ИОАН в стране, а может быть и в мире, определялась его непрерывно пополняемым флотом научно-исследовательских судов, бороздивших просторы Мирового Океана - были бы суда. а дело найдется. И дела находились и помимо научных, например, по части “шмоток”, экзотических коллекций раковин и т.п.. А какой “валютой” была пристройка в научные экспедиции высокопоставленных чиновников и их чад? Трудно сказать больше или меньше половины экспедиционных сотрудников были осведомителями Лубянки. Одно можно сказать: “Работали они хорошо”. За весь непрерывный сороколетний “водный карнавал”, к концу которого при Горбачеве участвовало до десятка лайнеров “сбег” лишь один да и тот, видимо, не в своём уме. Да и автору, .трехкратному участнику в 1971,1973 и 1995 гг. этой безвалютной феерии с частыми заходами в порты, грех жаловаться на то, что он был “невыездным” в капстраны. А при хороших отношениях с замполитом можно было и на суше, отбившись от “четверки”, задержаться в самых непотребных местах. В итоге автор побывал на всех континентах Земли, если отнести Н.Гвинею к осколку Австралии, кроме Антарктиды и Северной Америки.

Экспедиция автора на Землю, по-видимому, закончилась прибытием его вместе с женой 22 марта 1996 г. на Северо-Американский континент. За год до этого туда же в Нью-Йорк прибыл и его сын с женой Светланой и внуком автора Даниилом. Здесь через 75 лет автор при содействии рабби Арье Бердичевского вернулся к иудаизму (тшува). Год ушли на составление отчета об этой 76-летней экспедиции. Он содержит примерно то же количество страниц, что и количество лет жизни автора, и перед тобой читатель.

Впереди Высший Отчет. Надеюсь на Милосердие Высшего Судии.



## Литература

1. Арье Каплан. Если бы Вы были Б-гом. Шамир. Иерусалим. 1995
2. Б.С Флейшман. Основы системологии. Радио и связь. Москва. 1982
3. Е.П.Блаватская. Тайная доктрина. Том 2, часть , Изд. Андреев и сыновья. Санкт-Петербург. 1991
4. Михаель Лайтман. Кабала. Тайное еврейское учение. Часть 1-3. Интербук. Новосибирск. 1993
5. Натан Авиезер. В начале. Сотворение Мира и Наука. 2-е изд. Ktav. 1998
6. Й. Лейбович и Розен. Взгляд на вечность. Перевод с комментариями работы Моше Хаима Луццато "Эссе об основах". J H R L.. Иерусалим. 1996
7. Моше Хаим Луццато. Путь Творца. Швут Ами, Иерусалим. 1990
8. Иегуда Галеви. Кузари. Шамир, Иерусалим. 1998
9. Д.Ф.Бредли. Многоуровневые системы в биологии. Точка зрения специалиста по субмолекулярному уровню. В кн. "Теория систем и биология"( пер. с англ.). Москва. Мир.1971
10. В.А.Лефевр. Конфликтующие структуры. Высшая школа. Воронеж. 1967
11. V.Lefebvre. The Fundamental Structures of Human Reflexion. Peter Lang Publishing. N Y. 1990
12. Адин Штейнзальц. Роза о тринадцати лепестках. Вся Москва, Москва. Шамир. Иерусалим 1990
13. Арье Каплан Еврейская медитация. Практический путеводитель. Авив, Киев-Иерусалим. №1, 1994, с.32-354; № 2, 1995, с.26-40
14. Майкл Кедем. Новейшие открытия в парапсихологии и их философское значение. Слово/Word. № 22, 1998
15. А. Штейнзальц, А Функенштейн. Социология невежества. Институт изучения иудаизма в СНГ. Москва. 1997
16. Натан Т.Л.Кордозо. Вызов вечности. Еврейская традиция и 20-й век. Иерусалим. 1999
17. Б.С.Флейшман. Элементы теории потенциальной эффективности. Сов. радио. Москва. 1971
18. B.S.Fleishman. Stochastic Theory of Complex Ecological Systems. In book "Complex Ecology", chap.6. Prentice Holl, Englewood Cliffs, New Jersey 07666632. 1995
19. Дж. фон Нейман. Теория самовоспроизводящихся автоматов. Мир. Пер. с англ. Москва. 1971
20. Н. Мартин, Дж. Инглэнд. Математическая теория энтропии. Мир. Пер. с англ. Москва. 1986
21. Г.Глинский. Теоретико-информационные проблемы ненадежных автоматов. В кн. "Теория конечных и вероятностных автоматов". Мир. Москва. 1965.
22. Б.С.Флейшман. Проблема выживания и пределы могущества. В кн.: Экология, медицина и радиоэлектроника. Радио и связь. Москва. 1991, с.54-69
23. B.Fleishman. Probabilistic Safety Criteria. Probabilistic Safety Assessment and Management/.PSAM 4. Proceeding of the 4-th Intern.Conf. 13-18 Sept. 1998, N Y City, USA, Volume 4. Springer. 1998, pp.2801-2806
24. Арье Каплан. Живая Тора. Пятикнижие Моисея с комментариями А. Каплана. Пер. с англ. Изд. Мозаим. Нью-Йорк- Иерусалим. 1979
25. Духовная иерархия. Чинелинг 8. София-Москва. Москва. 1999
26. G.J.Klir. Architecture of systems problem solving. Plenum Press, NY. 1985. ( рус. пер. Дж.Клир. Системология .Автоматизация решения системных задач. Радио и связь, Москва. 1990 )
27. Б.С.Флейшман. Конструктивные методы оптимального кодирования для каналов с шумами. Изд.Акад. Наук СССР, Москва. 1963

28. C.Shannon. Communication theory of secrecy systems. *Bell System Tech. J.*, 28, # 4 ( 1949 ), 656 -715
29. С.А.Дорияенко, В.В.Яценко. 25 этюдов о шифрах. Математические Основы Криптологии. "ТЕИС". Москва , 1994

30. Р.Нудельман. Библийские коды. Факты и гипотезы. Окна.№№ за февраль и март 1999
31. А.М.Гиляров, Популяционная экология. Изд. МГУ. Москва .1990
32. Л.С.Берг. Труды по теории эволюции(1922-1930)..Наука, .Ленинград. 1977
33. B.S.Fleishman. Hyperbolic law of reliability and its logarithmic effects in ecology. Ecological Modeling, 55 (1991), pp. 75 -88
34. Б.С.Флейшман. О вероятностном прогнозе в географии. В кн."Новые концепции в географии и прогнозировании". Наука. Москва. 1993. с. 88-102.
35. Viable Populations for Conservation. Ed. M. Soule. Cambridge University Press. 1986. ( :Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты. Пер. с англ. Мир. Москва.1989 )
36. Towards a theoretical biology. 1. Prolegomena. Ed. C.H.Waddington. Aldine Publishing Com., Birmingham.1968.( На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены.Пер. с англ. Мир. Москва. 1970)
37. Методологические вопросы теоретической биологии и биофизики. АН СССР. Пущино. 1986
38. М.Д.Франк-Каменецкий. Самая главная молекула. Наука. 1983
39. M.Eigen, R.Winkler. Ludus Vitalis. Mannheim Forum 73/74. Heidelberg/ 1974 ( М.Эйген, Р.Винклер. Игра жизни. Пер. с нем. Наука. Москва.1979)
- 40.D.H.Meadows, D.L.Meadows, J.Randers. Beyond the Limits. Chelsea Green Publishing Company Post Mill, Vermont.1992( Д.Х.Медоуз, Д.Л.Медоуз, Й.Рандерс. За пределами роста.Пер. с англ.Прогресс, Пангея. Москва. 1994
- 41.К.С.Лосев, В.Г.Горшков и др. Проблемы экологии России. ВИНТИ.Москва 1993
- 42.R.Eisenberg. Survival-Israel and Mankind. Shvut Ami. Jerusalem.1993(Р. Айзенберг. Выживание. Израиль и человечество. Пер. с англ. Швут Ами. Иерусалим.1995)

Бенцион

В а м и

Флейшман

а Гипотезы

з о нашем и других

В ы б о р

мирах

The Choice

Bentsion

The Hypothests

і

Fleishman

on this and other

S

Worlds

Y o u r

Москва - New York

2000

\* Существуют ли научно обоснованные

## пределы могущества человека?

\* Можно ли доказать невозможность *спонтанного* возникновения и поддержания жизни ?

\* Могут ли Кабала и светская наука дать целостную рационалистическую картину нашего и духовного миров ?

\* Возможно ли в 21-м веке гармоническое развитие человека на основе единого начального религиозно-светского образования ?

\* На эти и другие подобные вопросы в популярной форме дается ответ в книге “Выбор за Вами” с привлечением фундаментальных результатов: физики, биологии, криптологии, системологии и Кабалы.

Автор - Бенцион Флейшман - доктор физико-математических наук, профессор теории информации, независимый консультант по Анализу риска. Специалист по комбинаторике, теории вероятностей, математической статистике и их приложений в криптологии, системологии и экологии. Родился в 1923 г. в Москве, в 1947 г. окончил механико-математический факультет МГУ по кафедре теории вероятностей. С 1955 г. до эмиграции в США в 1996 г. работал в институтах Радиотехники и электроники и Океанологии Академии Наук России. Им опубликовано более ста работ и четыре монографии. Наиболее известна из них “Основы системологии”(1982). Её основные результаты опубликованы на английском языке в шестой главе монографии “Complex Ecology”(1995).