

**Управление абсорбции муниципалитета г. Хайфы**  
**Совет Дома ученых**

---

---

**Том XXX**

**Выпуск журнала подготовлен  
при поддержке  
Министерства абсорбции Израиля**



**Вестник  
Дома ученых Хайфы**

**Материалы заседаний:**

- Научно-технической секции
- Секции медицины и психологии
- Секции гуманитарных наук
- Секции управления и методологии системных исследований
- Дискуссионного клуба

**Хайфа  
2013**

# *Научно-техническая секция*

## **Модели надёжности сложных технических систем**

**Виктор Каганов (M.Sc)**  
**[viktorkaganov@gmail.com](mailto:viktorkaganov@gmail.com)**

This article outlines the basic principles of the generalized model for reliability of engineering structures as a viable alternative to the mathematical and physical models.

### **1. Введение**

Прошедший век занимает совершенно особое место в истории человеческой цивилизации как эпоха выдающихся достижений практически во всех областях науки и техники. Познание из области научно-философских изысканий отдельных выдающихся личностей реально перешло в повседневную инженерную практику. При этом инженерные (технологические) разработки переплелись с чисто научными исследованиями, а по актуальности и затратности во много раз превзошли их.

Возникшие обстоятельства явились причиной формирования надёжности как прикладной науки, призванной обеспечить успешность реализации научно-технических проектов, так как прогнозируемые параметры надёжности (безотказность и эффективность) этих объектов рассматриваются нами на этапах разработки как единственные гарантии возможности их практического использования. Этот процесс активно шел по двум основным направлениям:

- во первых, как распространение математического аппарата теории вероятностей и статистики на задачи обеспечения надёжности абстрактных (обезличенных) изделий, приведшее к созданию математической модели надёжности ;

- во вторых, как накопление и документирование бесценного научного и инженерного опыта конкретных людей (сегодня зачастую уже безвестных), собранного "с бору по сосенке" при исследовании аварий и отказов, создаваемых ими изделий, приведшее к формированию физических моделей надёжности «нагрузка – прочность», «параметр – поле допуска» и других.

В конечном счёте (в 60-е – 70-е годы) оба эти направления сформировались, причём доминирующее положение в плане научной трактовки проблем надёжности заняла математическая (статистическая) модель, ставшая базовой моделью во всех основополагающих нормативных документах (ГОСТ-ах, ОСТ-ах и т.п.) и в подавляющем большинстве учебных пособий всех уровней. Математическая модель с самого начала очень хорошо "легла" на радиотехнические, электронные и т.п. приборы, основу конструкции которых составляют большие количества однотипных (иногда тысячи) электро-радио элементов. Под эту модель была разработана и стандартизована номенклатура нормируемых показателей надёжности и соответствующая терминология, предопределившая круг решаемых задач и логику принятия технических решений [1 , 2].

Физические модели оказались за бортом нормативно – технических документов союзного и отраслевого уровней – попросту говоря за бортом "большой науки". В то же время они были освоены профессионалами – практиками таких отраслей как моторостроение, авиастроение, атомная техника, ракетно-космическая техника, энергетика, судостроение и многих других как реальный инструмент обеспечения работоспособности создаваемых изделий.

При этом физические модели не приобрели статуса моделей надёжности, а существовали как частные расчётные оценки конкретных видов прочности, устойчивости или эффективности различных технических устройств. По существу сложившаяся ситуация означала, что надёжность, как наука, не создала единой методологии

обеспечения надёжности, как важнейшего свойства создаваемых объектов.

В таких условиях при создании сложных объектов, в состав которых входят изделия различных типов, неизбежно возникали организационно-технические противоречия ("конфликты интересов") между разработчиками, а также между разработчиками и заказчиком. Организационная составляющая разногласий устранялась всегда без особых проблем принятием административных решений, которые фактически развязывали разработчику руки и в то же время не устраняли реально существующих противоречий. Следуя принципу "спасение утопающих – дело рук самих утопающих", разработчики были вынуждены создавать собственные частные методики решения задач обеспечения надёжности – своего рода *know – how* конкретных специалистов, основанные на их видении реальных инженерных проблем надёжности.

## 2. Модели надёжности

Реальная практика инженерных исследований уже много десятилетий в основном ориентирована на решение проектно-конструкторских и производственных задач, возникающих при разработке объектов (изделий) различного назначения. Не углубляясь в подробности, и вне зависимости от планируемого выходного эффекта, можно уверенно говорить о том, что вся совокупность задач, решаемых разработчиком изделия, направлена на обеспечение его эффективности и безотказности, иными словами на обеспечение надёжности изделия. По существу речь идёт о прогнозировании вероятностных технических характеристик изделия и обеспечении их реального соответствия предъявленным требованиям. Такой подход справедлив как по отношению к изделиям массового (серийного) производства, так и к эксклюзивным объектам штучного изготовления. В любом случае прогноз (расчётный или экспериментальный) относится к конкретному экземпляру изделия как к одному из множества изделий, которые могут быть изготовлены в соответствии с разработанной конструкторской и технологической документацией.

Очевидно, что особенностью положения разработчика изделия на всех этапах разработки является необходимость принятия однозначных (и правильных) решений на базе вероятностных (сомнительных) оценок.

Говоря о факторах, в наибольшей степени влияющих на суть и логику решений, принимаемых разработчиком объекта, следует, прежде всего, назвать:

**1. Техническое задание на разработку.** Это документ, задающий в форме технических требований облик изделия, условия его эксплуатации, его параметры и выходной эффект, а также требования к его надёжности.

**2. Новизна создаваемого изделия.** При создании изделия, обладающего высокой новизной, разработчик сталкивается с существенным дефицитом знаний и опыта, необходимых для решения конкретных проектных и технологических проблем, а также с отсутствием или недостаточностью источников информации. В связи с этим реальный процесс создания такого изделия неизбежно сопровождается на каждом этапе совершением ряда более или менее существенных ошибок, которые вносятся в техническую документацию при её разработке и могут в дальнейшем явиться причиной отказов изделия или его неэффективной работы. Имеются в виду не злонамеренные ошибки, а нормальный процесс проектирования, когда разработчик вынужден принимать решения, опираясь лишь на те знания, которыми он располагает в момент принятия решения.

**3. Применяемая разработчиком модель надёжности.** О первых двух факторах можно говорить как о факторах, ставящих перед разработчиком задачи, требующие решения, в то время как применённая модель надёжности определяет реальную логику (и даже технологию) принятия решений, включая пути выявления и устранения проектных и конструкторских ошибок.

Рассмотрим гипотетическое простейшее изделие - изделие, обладающее всего одним видом выходного эффекта и лишь одним видом возможного отказа. По отношению

к такому изделию можно считать, что его эффективность  $E = I$  при нахождении изделия в работоспособном состоянии. В этом случае можно считать, что надёжность изделия равна вероятности его безотказной работы.

Понятием, наиболее полно выражающим суть нашего понимания надёжности, является ресурсная характеристика изделия. Величиной, формирующей эту характеристику, является продолжительность работы изделия до отказа (время безотказной работы). В качестве ресурсной характеристики, как правило, рассматривается функция плотности распределения времени безотказной работы  $f(\tau)$  изделий множества, к которому принадлежит интересующее нас изделие. На рис.1 приведена ресурсная характеристика гипотетического изделия, имеющая в своём составе типичные для многих видов изделий участки начальных (Н), случайных (С) и «износных» (И) отказов. Ресурсные характеристики такого типа хорошо известны по статистическим исследованиям технических и биологических объектов (рис.1).

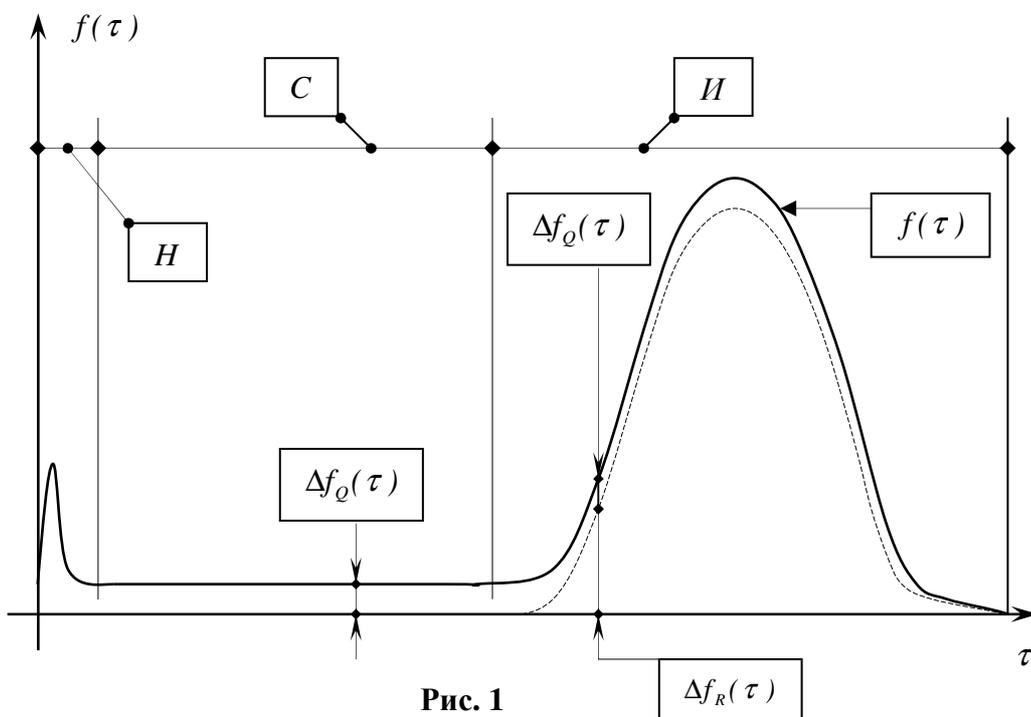


Рис. 1

Ресурсная характеристика сложного изделия имеет точно такой же вид и обладает аналогичными участками (Н, С, И), но формируется за счёт различных отказов, которые могут возникнуть в процессе работы такого изделия.

## 2.1 Математическая модель надёжности

В качестве базовой функции, используемой при проведении расчётных оценок надёжности создаваемых объектов, а также при формировании логики принятия инженерных решений, математическая модель использует зависимость интенсивности отказов от времени  $\lambda(\tau)$ . Можно считать, что эта зависимость определенным образом имитирует ресурсную характеристику, обладая также как и  $f(\tau)$  тремя характерными участками.

Интенсивность отказов численно равна числу объектов, отказавших в единицу времени, отнесенному к числу объектов, безотказно проработавших в течение контролируемого интервала времени:

$$\lambda_{\tau} = \frac{n_{\tau}}{[N - n_{\tau}] \cdot \Delta \tau} - \text{интенсивность отказов объектов некоего множества в контро-}$$

лируемом интервале времени  $\Delta \tau$ , где  $N$  – общее число объектов, функционировавших в контролируемом интервале времени,  $n_{\tau}$  – число объектов, вышедших из строя в контролируемом интервале времени.

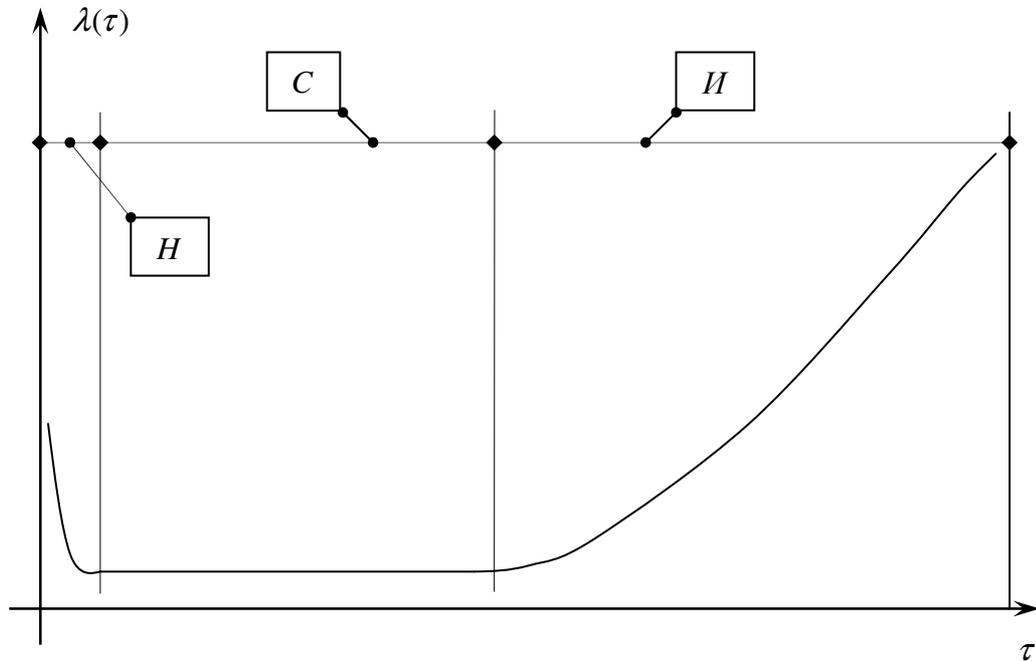


Рис. 2

На рис. 2 приведена зависимость интенсивности отказов гипотетического множества объектов от времени их функционирования. К зависимости такого вида в сложившейся практике прогнозирования надёжности принято относиться как к канонизированной ресурсной характеристике, неизбежно реализующейся при эксплуатации любых объектов. Для разработчика объекта, обладающего существенной новизной, это означает, что он априори убеждён в неизбежности реализации зависимости  $\lambda(\tau)$  именно такого вида при испытаниях и эксплуатации создаваемого им объекта, и эта убеждённость является для него главным фактором при решении задач обеспечения надёжности.

Участок начальных отказов трактуется как "период приработки", при этом имеется в виду, что он может быть устранён из состава эксплуатационной ресурсной характеристики путём контрольных испытаний и "тренировки" изготовленных образцов объекта.

Участок случайных отказов рассматривается как "период нормальной эксплуатации объекта". Особенностью этого периода считается постоянство интенсивности отказов  $\lambda = const$ , якобы подтверждённое многолетней статистикой эксплуатации различных изделий. Это допущение, в сочетании с информацией о значениях реально достижимой интенсивности отказов конструктивных и функциональных элементов, позволяет проводить достаточно простые расчётные оценки надёжности создаваемых объектов, так как в этом случае  $q = \lambda \tau$  и  $P = 1 - q$ . Именно для этого участка разработчик проводит расчёт надёжности [2].

Участок износовых отказов ("период старения"), как не поддающийся расчётному исследованию, выносится за пределы назначенного ресурса, то есть исключается из ресурсной характеристики объекта.

Расчёт проводится с целью **прогнозирования надёжности работы создаваемого объекта** и базируется на представлении объекта в виде структурной схемы, при этом имеется в виду, что объект поддаётся разукрупнению на элементы (узлы, сборочные единицы, детали), показатели надёжности которых в момент проведения расчёта известны или могут быть определены другими методами.

Структурная схема объекта характеризуется двумя типами соединения функциональных и конструктивных элементов: **последовательным соединением и параллельным соединением**. Структурная схема объекта высокой сложности формируется как объединение нескольких (многих) узлов с параллельными и последовательными структурами соединения элементов.

В узле с последовательной структурой соединений отказ любого элемента приводит к отказу всего узла, вероятность безотказной работы такого узла равна произведению вероятностей безотказной работы формирующих его элементов

$$P_{п.с} = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_i.$$

В узле с параллельной структурой соединений отказ узла происходит только при отказе всех формирующих его элементов. Вероятность безотказной работы такого изделия равна  $P_{п.с} = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_i$ , где  $q_1, q_2, \dots, q_i$  - вероятности отказов элементов, формирующих параллельную структуру.

В рамках математической модели наиболее важным приёмом повышения надёжности (фактически единственным) является резервирование. Резервирование – это способ обеспечения надёжности изделия за счет введения в его состав дополнительных элементов, избыточных по отношению к минимально необходимым для выполнения требуемых функций. Резервирование, позволяет получить  $P_{рез} = 1 - q_s^m \geq P_{норм}$ , где  $m$  - кратность резервирования,  $q_s$  - вероятность отказа резервируемого элемента. Простота применения этого приёма привела к тому, что зачастую разработчик применяет резервирование не как вынужденный технический приём, а как организационную норму, базирующуюся на привлекательной, но весьма сомнительной идее о том, что резервирование позволяет без особых затруднений создать надёжное изделие из ненадёжных элементов конструкции. Во многих случаях резервирование оказывается неэффективным и отказ изделия происходит совершенно независимо от кратности резервирования элементов конструкции и неожиданно для разработчика – это происходит в тех случаях, когда по каким-то причинам эффективное ограничение нагрузок или повышение прочностных характеристик было подменено резервированием.

Проблемы практического применения математической модели неизбежно возникают у разработчика сложного изделия, обладающего высокой новизной. Рассмотрим вкратце суть возникающих проблем:

1. Математический аппарат расчёта надёжности может быть использован разработчиком только после проведения проектно – конструкторских работ в объёме, позволяющем сформировать структурную схему объекта;

2. Показатели надёжности заимствуемых элементов (в первую очередь интенсивность отказов) являются величинами, определёнными статистически, и необходимость их повышения (вследствие изменившихся условий применения) может требовать существенных материальных и временных затрат, а для вновь разрабатываемых элементов необходимой статистики просто не существует. В реальных условиях такая проблема может возникнуть по отношению к сотням (и даже тысячам) функциональных и конструктивных элементов одновременно в рамках одного разрабатываемого объекта;

3. Расчёт надёжности предусматривает лишь один приём повышения надёжности объекта – резервирование, что может дезориентировать разработчика и способствовать принятию неоптимальных (мягко говоря) решений;

4. Для подтверждения якобы достигнутых показателей надёжности создаваемого изделия, математическая модель предполагает проведение испытаний на безотказность и

долговечность при номинальных нагрузках (лежащих в заданном диапазоне или с незначительным его превышением), что предопределяет их низкую информативность.

Ограниченные возможности применения математической модели неизбежно приводят к тому, что практические действия разработчика по обеспечению надёжности создаваемого объекта зачастую не дают желаемого результата.

## 2.2 Физические модели

Все так называемые физические модели („нагрузка – прочность”, „параметр – поле допуска” и др.) по сути своей выражают одну простую истину – отказ объекта или его неэффективное функционирование (что равносильно отказу) происходит лишь в случае, если какая-либо повреждающая нагрузка, действующая в объекте, или между объектом и окружающей средой, превышает соответствующую прочность. **Используемый нами термин нагрузка это воздействие любой физической природы, которое может приводить к отказу объекта или влиять на его выходной эффект. Соответственно прочность это свойство объекта противостоять действующей на него нагрузке.**

Условия безотказной работы объекта  $A$  описываются совокупностью уравнений работоспособности:

$$R_{AI}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau) \geq Q_{AI}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau)$$

$$R_{AII}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau) \geq Q_{AII}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau)$$

$$\dots \dots \dots$$

$$R_{AN}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau) \geq Q_{AN}(S_1; S_2; \dots; S_n; \tau)$$

где  $I, II, \dots, N$  - символы возможных отказов;  $R_A$  и  $Q_A$  - прочность и повреждающая нагрузка, соответствующие отказу каждого вида;  $\tau$  - длительность работы объекта или воздействия нагрузки;  $S_1; S_2; \dots; S_n$  - производственные и эксплуатационные факторы, влияющие на прочность элементов конструкции и на уровни повреждающих нагрузок.

Аналогичной совокупностью уравнений описывается эффективность объекта с той лишь разницей, что в них рассматривается не превышение нагрузки над прочностью, а отклонение параметров, характеризующих выходной эффект объекта, за допустимые пределы:

$$E_{I.min} \geq [E_{I.min}]_{lim}; \quad E_{I.max} \leq [E_{I.max}]_{lim};$$

$$E_{II.min} \geq [E_{II.min}]_{lim}; \quad E_{II.max} \leq [E_{II.max}]_{lim};$$

$$\dots \dots \dots$$

$$E_{N.min} \geq [E_{N.min}]_{lim}; \quad E_{N.max} \leq [E_{N.max}]_{lim}$$

где  $I, II, \dots, N$  – символы различных оцениваемых параметров выходного эффекта и  $[E_{\dots}]_{lim}$  - допустимый предел значения параметра, характеризующего выходной эффект.

Именно эти совокупности (фактически совокупность решаемых разработчиком инженерных задач) являются физической моделью создаваемого объекта, сформированной разработчиком в соответствии с его представлениями о зависимости надёжности и эффективности изделия от конкретных параметров физических процессов, протекающих в изделии (между изделием и окружающей средой), а также от параметров конструктивных и функциональных элементов изделия.

Физическая модель надёжности также как и математическая базируется на структурной схеме объекта – привязана к комплекту конструкторской документации (КД), более того проводимые расчёты входят в состав комплекта КД.

Независимо от того насколько добросовестно относится разработчик к расчётам эффективности и работоспособности физическая модель как модель надёжности обладает

определёнными недостатками, которые могут самым негативным образом влиять на весь процесс и результаты разработки объекта. К их числу можно отнести:

1. Модель формируется как расчётное обеспечение конкретных конструкторских разработок и как правило не затрагивает вопросов правильности принимаемых разработчиком принципиальных схемных и компоновочных решений;

2. Начальный уровень некомпетентности разработчика, несомненно, существующий при создании объекта, обладающего высокой новизной, неизбежно влияет на правильность принимаемых им решений и полноту перечня задач, входящих в состав модели, при этом возникает опасность некачественного планирования спецификаций;

3. Оцениваемые в рамках физической модели такие свойства объекта как запасы прочности (работоспособности) и эффективности, фактически определяющие его надёжность, не фигурируют в числе стандартизованных нормативных показателей надёжности, что создаёт для разработчика серьёзную методологическую и организационную проблему – проблему интерпретации полученных результатов с точки зрения их соответствия требованиям технического задания.

### 2.3 Обобщённая модель

Очевидные недостатки математической и физических моделей надёжности, проявляющиеся на практике, вынуждали разработчиков сложных технических объектов создавать собственные методики обеспечения надёжности в виде специальных технических условий или стандартов предприятия. Далее мы рассмотрим более детально направленность и логику действий разработчика, позволяющих ему создавать надёжные изделия, обладающие высокой новизной. Будем считать, что разработчик в своих действиях руководствуется *обобщённой моделью надёжности*, устанавливающей зависимость безотказности и эффективности изделия от параметров конкретных физических процессов, протекающих в изделии (между изделием и окружающей средой), а также от параметров конструктивных и функциональных элементов изделия [6]. Обобщённая модель по своей сути является объединением в едином методологическом пространстве теоретических положений и прикладных (инженерных) приёмов обеспечения надёжности сложных технических объектов, обладающих высокой новизной. Принципиальное отличие обобщённой модели от математической и физических моделей состоит в том, что базовым понятием, характеризующим создаваемый объект, для этой модели является функциональная схема объекта.

Исследуем более детально физическую основу взаимосвязи ресурсной характеристики изделия с его прочностной характеристикой и действующей на изделие нагрузкой. Для этого воспользуемся понятием **риск отказа**  $r = \text{Вер}\{Q > R\}$ . Этот термин имеет смысл вероятности отказа изделия (доли вышедших из строя изделий), обладающего прочностной характеристикой  $f(R)$ , при реализации эксплуатационной (повреждающей) нагрузки  $f(Q)$ . При этом необходимо иметь в виду, что изначально существует определённое наложение распределения нагрузки на прочностную характеристику изделия, прямым подтверждением такого наложения является существование в ресурсной характеристике участка начальных отказов. Помимо функции  $f(\tau)$ , которую мы считаем ресурсной характеристикой изделия, нам также известно, что прочность изделий, образующих исследуемое множество, характеризуется функцией плотности распределения прочности  $f(R)$ , и на изделия действует повреждающая нагрузка, имеющая функцию плотности распределения  $f(Q)$  в любой момент времени, распределённая между изделиями множества случайным образом. Рассмотрим механизм формирования ресурсной характеристики. Поскольку отказ любого изделия, входящего в множество, происходит только в случае превышения действующей на него нагрузки над его прочностью  $Q > R$ , то очевидно, что ресурсная характеристика является статистическим отображением изменений, происходящих с

течением времени в распределениях  $f(Q)$  и  $f(R)$ , приводящих к многократному повторению ситуации  $Q > R$  и к выходу из строя в конечном счёте всех изделий, образующих наше множество. В соответствии с этим ресурсная характеристика может быть представлена как  $f(\tau) = \Delta f_Q(\tau) + \Delta f_R(\tau)$ . У нас есть основания относиться к этому выражению как к уравнению обобщённой модели надёжности. В этом выражении  $\Delta f_Q(\tau)$  - составляющая, характеризующая отказы, возникающие вследствие изменений, происходящих в распределении нагрузок, а также  $\Delta f_R(\tau)$  -- составляющая, характеризующая отказы, возникающие вследствие изменений прочностной характеристики изделия.

Необходимо особо отметить, что использование понятия **риск отказа** позволяет нам представить в вероятностной форме уравнения, составляющие физическую модель объекта, а это фактически открывает возможность в рамках обобщённой модели прогнозировать вероятностные технические характеристики объекта как расчётным, так и экспериментальным путём [3-5].

В вероятностной форме совокупность уравнений работоспособности имеют вид:

$$r_{AI} = \text{Вер}\{Q_{AI} > R_{AI}\} < [r_{AI}]_{lim}$$

$$r_{AII} = \text{Вер}\{Q_{AII} > R_{AII}\} < [r_{AII}]_{lim}$$

.....

$$r_{AN} = \text{Вер}\{Q_{AN} > R_{AN}\} < [r_{AN}]_{lim}$$

где  $r_{AI}; r_{AII}; \dots; r_{AN}$  - риски отказов различного вида и  $[r_{A..}]_{lim}$  - нормативные значения рисков отказа.

Аналогичной совокупностью уравнений описывается эффективность объекта, с той лишь разницей, что в них рассматривается не превышение нагрузки над прочностью, а отклонение параметра, характеризующего выходной эффект объекта, за допустимые пределы:

$$r_{EI.min} = \text{Вер}\{E_{I.min} < [E_{I.min}]_{lim}\} < [r_{EI.min}]_{lim}$$

$$r_{EI.max} = \text{Вер}\{E_{I.max} > [E_{I.max}]_{lim}\} < [r_{EI.max}]_{lim}$$

$$r_{EII.min} = \text{Вер}\{E_{II.min} < [E_{II.min}]_{lim}\} < [r_{EII.min}]_{lim}$$

$$r_{EII.max} = \text{Вер}\{E_{II.max} > [E_{II.max}]_{lim}\} < [r_{EII.max}]_{lim}$$

.....

$$r_{EN.min} = \text{Вер}\{E_{N.min} < [E_{N.min}]_{lim}\} < [r_{EN.min}]_{lim}$$

$$r_{EN.max} = \text{Вер}\{E_{N.max} > [E_{N.max}]_{lim}\} < [r_{EN.max}]_{lim}$$

где  $r_{EI}; r_{EII}; \dots; r_{EN}$  - риск неэффективной работы исправной объекта по различным оцениваемым параметрам выходного эффекта  $E$  и  $[r_{E.....}]_{lim}$  - нормативное значение риска неэффективной работы исправного объекта.

### 2.3.1 Переадресация нагрузки

В качестве фактора, обуславливающего существование составляющей  $\Delta f_Q(\tau)$ , принимаем процесс **переадресации нагрузки** между изделиями, входящими в исследуемое множество. Термин **переадресация нагрузки** следует понимать буквально, так как именно переадресация нагрузки между изделиями множества в процессе их эксплуатации фиксируется исследователем как изменение нагрузки, действующей на какое-либо конкретное изделие, при неизменной во времени функции плотности распределения нагрузки  $f(Q)$ . Вследствие переадресации время от времени может возникать (и даже существовать непрерывно) ситуация  $Q > R$  для некоторых изделий множества. Выходя из строя, эти изделия формируют участок так называемых "случайных" отказов, причём сама по себе переадресация нагрузки не имеет никакой

причинно-следственной связи с продолжительностью функционирования изделий, а существует как результат процессов, происходящих в окружающей среде, или как результат организационных воздействий, регламентирующих условия эксплуатации изделий.

На рис. 3 иллюстрируется процесс переадресации нагрузки между изделиями множества в рамках неизменного распределения  $f(Q)$ . На этом рисунке приведены гистограммы распределения нагрузки между изделиями одной и той же выборки в различные моменты времени  $\tau_g$  и  $\tau_h$ . В этих гистограммах высота столбцов измеряется не обезличенным количеством изделий, а количеством конкретных адресов изделий, к которым в этот момент приложена нагрузка данного интервала.

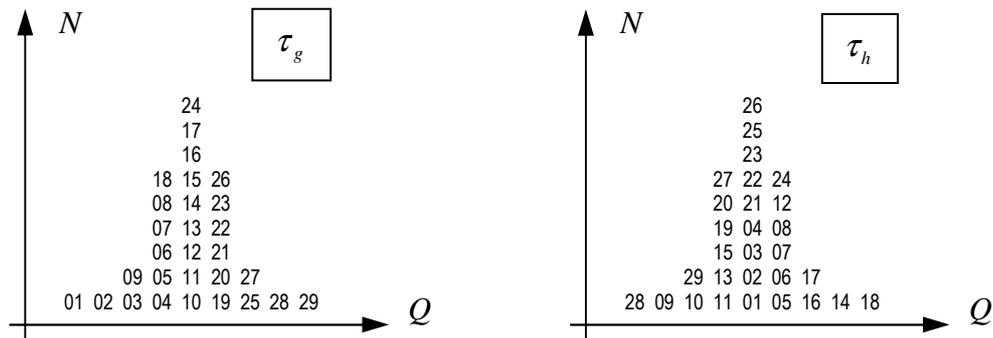


Рис. 3. Логика переадресации нагрузки.

Для обоих моментов времени выборка сохраняет репрезентативность по отношению к исходному множеству изделий при существенной переадресации нагрузки между изделиями, вошедшими в выборку.

К моменту  $\tau_g$  риск отказа изделия за счёт переадресации нагрузки составит  $r_{\tau_g} = \text{Вер}\{Q > R\}_{\Pi_{\tau_g}}$ , после чего в момент  $\tau_h = \tau_g + \Delta\tau$  риск отказа изделия составит уже  $r_{\tau_h} = \text{Вер}\{Q > R\}_{\Pi_{\tau_h}}$ . Мы не считаем эти отказы случайными, так как условие возникновения отказа  $Q > R$  справедливо во всех без исключения случаях. Случайный характер имеет процесс переадресации нагрузок, этот процесс может протекать с различной интенсивностью.

### 2.3.2 Дрейф прочностной характеристики

В качестве фактора, обуславливающего существование составляющей  $\Delta f_R(\tau)$  принят дрейф прочностной характеристики изделия  $f(R)$ , связанный с существующими при хранении и эксплуатации изделия процессами старения и износа, приводящими к понижению прочности изделий. В результате дрейфа прочностной характеристики происходит увеличение наложения распределения повреждающей нагрузки на прочностную характеристику, что приводит к прогрессирующему во времени увеличению риска отказа. В этом случае мы имеем  $r_{\tau_i} = \text{Вер}\{Q > R\}_{\Delta\tau_i}$  - риск отказа изделия в момент  $\tau_i$ ,  $r_{\tau_k} = \text{Вер}\{Q > R\}_{\Delta\tau_k}$  - риск отказа изделия в момент  $\tau_k = \tau_i + \Delta\tau$ , где  $\Delta\tau$  - интервал времени в течение которого происходил дрейф прочностной характеристики. За это время доля вышедших из строя вследствие дрейфа прочностной характеристики изделий множества составляет

$$\Delta r_D = r_{\tau_k} - r_{\tau_i} = \text{Вер}\{Q > R\}_{D_{\tau_k}} - \text{Вер}\{Q > R\}_{D_{\tau_i}} = \int_{\tau_i}^{\tau_k} \Delta f_R(\tau) \cdot d\tau$$

Таким образом, с течением времени дрейф прочностной характеристики приводит к формированию участка износных отказов.

### 2.3.3 Обеспечение надёжности

При разработке нового изделия разработчик неизбежно сталкивается с различными проблемами обеспечения надёжности, большая или меньшая острота этих проблем обуславливается степенью новизны изделия, а также требованиями заказчика, финансирующего разработку. В связи с этим необходимо отметить, что сегодня ни один серьёзный заказчик не может безоговорочно согласиться с поставкой ему изделий, имеющих ресурсную характеристику аналогичную приведенной на рис.1 - с ярко выраженными участками начальных и случайных отказов.

Для неремонтируемых изделий наличие таких участков в ресурсной характеристике недопустимо, так как оно означает, что часть изготовленных изделий попросту не пригодна для практического применения.

Для ремонтируемых изделий наличие в их ресурсной характеристике таких участков на первый взгляд менее критично, но может привести к развёртыванию переразмеренной сети ремонтных предприятий и к необоснованным дополнительным затратам в период эксплуатации изделий. Однако и для ремонтируемых изделий эта ситуация чревата тяжёлыми последствиями, так как отказ изделия в процессе работы может привести к возникновению аварийной ситуации, ведущей к гибели людей и (или) к экологической катастрофе.

Таким образом, исходя из практических интересов заказчика, можно утверждать, что стратегическим направлением обеспечения надёжности вновь создаваемого изделия является получение ресурсной характеристики, не имеющей в своём составе участков начальных и случайных отказов. Именно с этой целью при разработке обобщённой модели надёжности в её состав автором были введены методика проведения анализа возможных отказов (АВО) объекта на базе его сетевой функциональной схемы – циклограммы (СФСЦ) [7] и алгоритм функционального (попарного) объединения множеств [8].

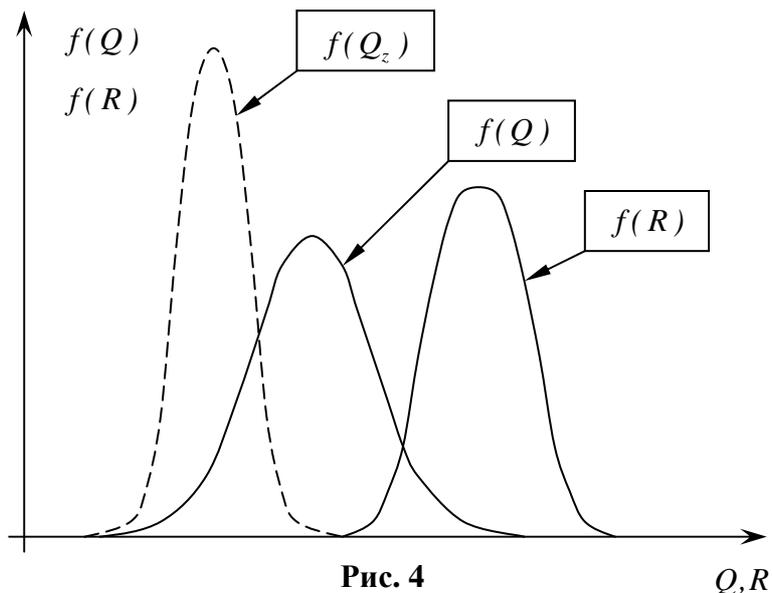
Само по себе наличие этих участков в составе ресурсной характеристики изделия является следствием существенного наложения распределения повреждающей нагрузки на прочностную характеристику и интенсивной переадресации нагрузки. Исключение их из состава ресурсной характеристики возможно лишь при наличии верхнего ограничения повреждающей нагрузки на уровне более низком, чем нижнее ограничение прочностной характеристики.

#### 2.3.3.1 Ограничение нагрузок

Вся современная техника насыщена разнообразными защитными устройствами (ЗУ), начиная от простейших предохранителей в бытовых приборах и кончая сложными системами защиты ядерных реакторов, транспортных средств и т.п. [4]. Однако при всём своём многообразии ЗУ могут быть поделены на два класса в соответствии с логикой их "посреднических" функций между нагрузкой и прочностью:

- преобразовательные ЗУ (демпферы, регуляторы и стабилизаторы различных параметров, фильтры, изоляционные и экранирующие устройства и т.п.), назначением которых является преобразование исходного распределения нагрузки  $f(Q)$  в распределение  $f(Q_z)$ , при котором обеспечивается надёжная работа изделия;

- предельные ЗУ, отключающие изделие или изменяющие режим (логику) его работы при достижении нагрузкой некоторого опасного предела.



На рис. 4 показана логика работы преобразовательных ЗУ. Она может быть описана следующим образом:

$$q_0 = \text{Вер}\{Q > R\} > [q]$$

$$q_z = \text{Вер}\{Q_z > R\} \leq [q]$$

где  $q_0$  - исходный уровень вероятности отказа изделия (при отсутствии ЗУ);  $q_z$  - вероятность отказа изделия, имеющего ЗУ;  $[q]$  - нормативный (допустимый) уровень вероятности отказа изделия.

Логика работы предельных ЗУ приведена на рис. 5. Она может быть описана следующим образом:

$$q_0 = \text{Вер}\{Q > R\} > [q]$$

$$q_{1z} = \text{Вер}\{Q_{max} > R\} \leq [q]$$

$$q_{2z} = \text{Вер}\{Q_z^* > R\} \cdot \text{Вер}\{Q > Q_{max}\} \leq [q_2]$$

Введением предельного ЗУ исходное распределение нагрузки  $f(Q)$  усекается на уровне  $Q_{max}$  (настройка защиты), чем ограничивается основной участок нагружения изделий (участок 1). На этом участке  $q_{1z}$  имеет обычный смысл вероятности отказа незащищённого изделия.

При срабатывании ЗУ пропускает на вход в изделие нагрузку, имеющую функцию плотности распределения  $f(Q_z^*)$ , чем ограничивается участок максимальных нагрузок (участок 2). На этом участке  $q_{2z}$  имеет смысл вероятности нарушения работоспособности изделия при срабатывании ЗУ.

Срабатывание предельного ЗУ позволяет перевести изделие на облегчённый (безопасный) режим работы или отключить его.

Насыщенность создаваемого изделия защитными устройствами это прерогатива разработчика и естественно, что он заинтересован в максимальном снижении нагрузок при минимальном усложнении функциональной и конструктивно-компоновочной схем изделия.

### 2.3.3.2 Повышение прочностных характеристик

Помимо задач ограничения нагрузок, действующих на изделие и элементы его конструкции, разработчик решает широкий круг задач фактического обеспечения всех

видов запасов прочности и устойчивости, необходимых для эффективного функционирования изделия.

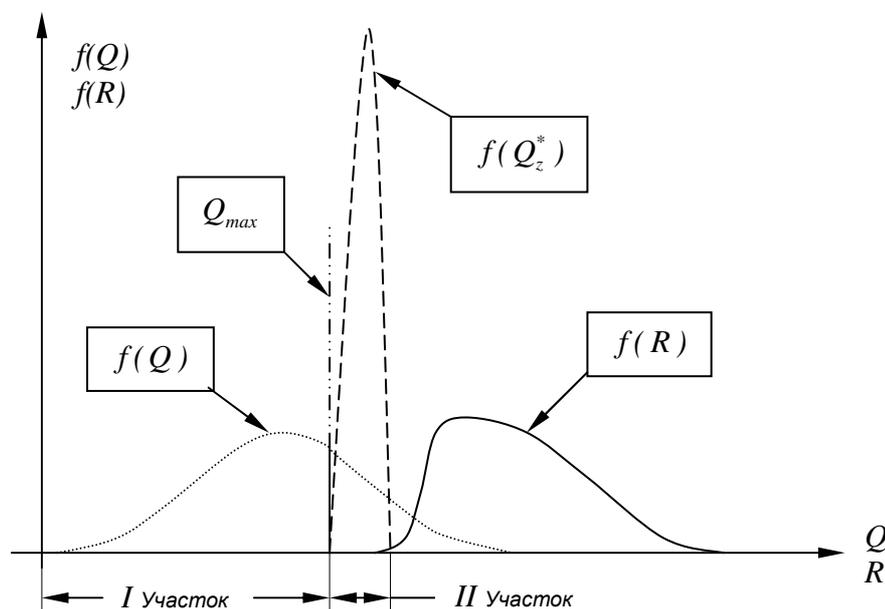


Рис. 5

Это достигается как за счёт применения качественных материалов, стойких к действующим нагрузкам, так и за счёт совершенствования схемных и конструктивных решений, реализуемых разработчиком изделия.

В условиях, когда резервы обеспечения надёжности и эффективности создаваемого изделия за счёт ограничения нагрузок, применения высококачественных материалов и прогрессивных конструктивных решений уже исчерпаны, единственным путём решения стоящих перед разработчиком изделия задач становится улучшение соответствующих прочностных характеристик элементов конструкции за счёт их усечения снизу. Усечение прочностной характеристики на необходимом уровне производится путём нагружения каждого элемента, входящего в множество, нормативной испытательной нагрузкой  $Q_{lim}$  при контрольных диагностических испытаниях. В результате из исходного множества элементов конструкции отбраковывается некоторая их часть  $r_{Q_{lim}} = \text{Вер}\{Q_{lim} > R_0\}$ , а оставшиеся образуют множество, имеющее прочностную характеристику  $f(R)_{\tau_0}$ , как это показано на Рис. 6.

Необходимо иметь в виду, что контрольные диагностические испытания должны проводиться как отбраковка "слабых" элементов конструкции по контролируемому при нагружении параметру, прямо или косвенно характеризующему прочность элемента конструкции, при этом испытательная нагрузка не должна быть повреждающей для остальных элементов с точки зрения их последующего использования [9].

При последующей эксплуатации изделий, изготовленных из элементов конструкции, имеющих улучшенные прочностные характеристики, возможны два различных по своим последствиям варианта нагружения изделий эксплуатационной нагрузкой  $Q_{use}$ .

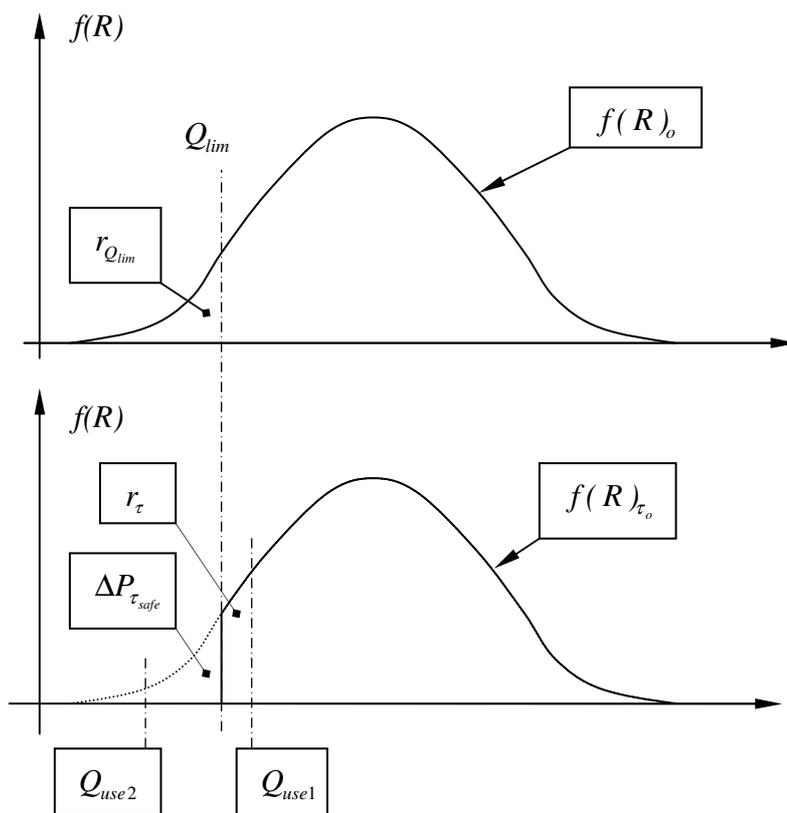


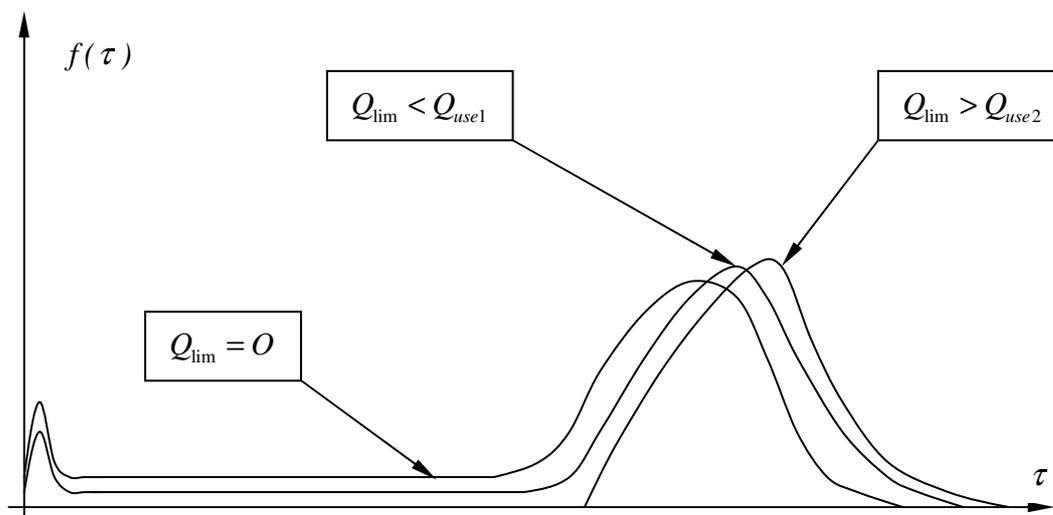
Рис. 6

**В первом варианте эксплуатации**, при  $Q_{lim} < Q_{use1}$ , можно говорить о возможности существования участков начальных и случайных отказов в составе ресурсной характеристики, при этом выражение  $r_{\tau_o} = Ver\{Q_{use1} > R_o\} - Ver\{Q_{lim} > R_o\}$  характеризует риск отказа изделий в начальный момент времени.

**Во втором варианте эксплуатации**, при  $Q_{lim} > Q_{use2}$ , имеем  $r_{\tau_o} = 0$  и выражение  $P_{\tau_{safe}} = Ver\{Q_{lim} > R_o\} - Ver\{Q_{use2} > R_o\}$  характеризует запас работоспособности изделий в пределах дрейфа прочностной характеристики от  $Q_{lim}$  до  $Q_{use2}$ . Это означает, что ресурсная характеристика изделия имеет начальный участок безотказной работы, продолжительность которого  $\tau_{safe}$  может быть оценена по результатам ресурсных испытаний.

На рис. 7 приведены три принципиально возможных варианта ресурсных характеристик:

- исходного множества изделий, элементы конструкции которых не подвергались контрольным диагностическим испытаниям -  $f(R)_o$ ,  $Q_{lim} = 0$ ;
- множества изделий, имеющих  $f(R)_{\tau_o}$ , при эксплуатации в условиях  $Q_{lim} < Q_{use1}$ ;
- множества изделий, имеющих  $f(R)_{\tau_o}$ , при эксплуатации в условиях  $Q_{lim} > Q_{use2}$ .



**Рис. 7**

На рис. 7 показана принципиальная возможность создания сложных технических объектов с ресурсной характеристикой, имеющей в своём составе участок безотказной работы – временной интервал, в пределах которого обеспечивается выполнение условия  $R > Q$  в отношении всех взаимодействий, происходящих в системе и исследованных разработчиком объекта, что, несомненно, характеризует обобщённую модель надёжности с наилучшей стороны.

Однако вследствие объективных обстоятельств как организационного, так и технического характера, может возникнуть ситуация, при которой разработчик не в состоянии предотвратить наложение распределений повреждающих нагрузок на прочностные характеристики некоторых элементов конструкции объекта, а следовательно может существовать реальный риск отказа этих элементов  $r > 0$ . При создании объектов, обладающих высокой новизной, возникновение такой ситуации почти неизбежно как следствие обоюдной начальной некомпетентности заказчика и разработчика объекта, которая может быть в какой-то степени погашена только за счёт проведения специальных исследовательских и отработочных испытаний при повышенных и предельных нагрузках. В связи с этим, даже в том случае, когда разработчик провёл в полном объёме анализ возможных отказов (АВО) в соответствии с максимально детализированной сетевой функциональной схемой – циклограммой (СФСЦ) объекта, формально обеспечив  $R > Q$  для всех известных ему взаимодействий, мы, необходимо понимать, что участок "безотказной работы" фактически является участком "кажущейся безотказности".

### **Литература**

1. *Герцбах И.Б., Кордонский Х.Б.* Модели отказов.- Советское радио, 1966, -167с.
2. *Епифанов А.Д.* Надёжность автоматических систем.- М.: Машиностроение, 1964, - 336с.
3. *Зажигаев Л.С., Кишьян А.А., Романиков Ю.И.* Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента.- М.: Атомиздат, 1978, -230с.
4. *Каганов В.Л.* К вопросу обеспечения надёжности изделий путём ограничения нагрузки.- В сб. Вибрационная прочность и надёжность двигателей и систем летательных аппаратов, вып. 9.- Куйбышев, КуАИ, 1982, - с.83-90.
5. *Каганов В.Л., Капитонов В.А.* Обобщённая модель надёжности и отработочные испытания.- В сб. «Вибрационная прочность и надёжность двигателей и систем летательных аппаратов», вып. 10.- Куйбышев, КуАИ, 1984, - с.83-90.
6. *Каганов В.Л.* О возможности применения обобщённой модели надёжности. - ЦНТИ, «Поиск», ПТО, вып. 7-8, 1987.
7. *Каганов В.Л.* Инженерная логика обеспечения надёжности сложных систем.- Вестник Дома

- учёных, Хайфа, том XX, 2010, - с.34 – 42.
8. **Каганов В.Л.** Прогнозирование вероятностных характеристик технических систем.- Вестник Дома учёных, Хайфа, том XXVII, 2012, - с.27 – 35.
  9. **Хевиленд Р.** Инженерная надёжность и расчёт на долговечность.- Пер. с англ.- М.-Л.: Энергия, 1966, -231с.

## Зависит ли масса от скорости?

**Проф. Валерий Эткин (D.Sc.)**  
etkinv@mail.ru

The contradiction of the STR with the law of mass preservation and with a number of modern thermodynamics positions is disclosed. Necessity to separate from concepts of the inert, electromagnetic, gravitational, etc. mass is shown.

Прошло 100 лет с момента возникновения теории относительности А.Эйнштейна. Однако до сих пор не утихают дискуссии о том, зависит ли масса тел от их скорости, аддитивна ли масса при объединении тел в систему и сохраняется ли она в изолированных системах при превращении кинетической энергии относительного движения их частей в энергию покоя? Классическая механика, как известно, отрицала изменение массы со скоростью, считая её величиной аддитивной и сохраняющейся в изолированных системах при любых превращениях энергии в них. Теория же относительности А.Эйнштейна (ТО) считает более правильной формулу [1]

$$M_p = M_o \gamma, \quad (1)$$

где  $M_p, M_o$  – масса тела, движущегося со скоростью  $v$  и неподвижного тела;  $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$  – множитель Лоренца;  $c$  — скорость света в вакууме.

Согласно (5), любое тело с энергией  $E$  (в том числе фотон) имеет массу  $M = E/c^2$ , которая растёт не только при увеличении скорости материальной частицы, но и её энергии покоя  $E_o$ . И наоборот, увеличение любой формы энергии системы  $E = Mc^2$  влечёт за собой возрастание её массы  $M$ . В связи с этим в физику были введены понятия «релятивистской массы»  $M_p$ , «массы покоя»  $M_o$ , «инертной», «электромагнитной» и «гравитационной» массы.

Это выражение эквивалентности массы и энергии вошло в науку настолько прочно, что стала символом теории относительности и критерием её практической значимости. Такой точки зрения придерживался не только сам А.Эйнштейн [1], но и другие выдающиеся физики прошлого столетия, такие, как М.Борн (1962), В.Паули (1921), Р.Толмен (1934), Р.Фейнман (1965), В.А.Фок (1955), Е.Тейлор и Дж. Уиллер (1966), не говоря уже об авторах многочисленных учебников, пособий и популярных книг на эту тему.

Лишь в последнее время в среде не только «диссидентов от науки», но и специалистов в этой области появились исследователи, считающие единственно правильным выражение

$$E_o = Mc^2, \quad (2)$$

также встречающееся в работах А.Эйнштейна. Согласно этому выражению, масса тела  $M$  эквивалентна энергии покоящегося тела  $E_o$  и потому не меняется при его ускорении, а фотон, движущийся со скоростью света, не имеет массы. Одним из наиболее стойких и последовательных приверженцев этой точки зрения является российский ученый академик Л.Б. Окунь (1989) [2].

Это привело к такой сумятице в головах специалистов, преподавателей, методистов и популяризаторов физики, что в настоящее время вряд ли возможно дать на поставленные вопросы однозначный ответ, оставаясь в рамках ТО. Поэтому нашей

задачей является рассмотрение этого вопроса с позиций термодинамики, обобщенной на внутренне неравновесные (пространственно неоднородные) системы [3]. При этом представляет интерес показать, что выражение (1) несовместимо с законом сохранения массы в изолированных системах.

Для этого рассмотрим в целом неподвижную и изолированную систему с массой  $M_0$ . Предположим, что в такой системе, вследствие её неравновесности, две её произвольные части с массой покоя  $m_0 < M_0$  пришли в относительное движение. При этом в соответствии с (1) релятивистская масса этих тел  $m_p$  становится равной  $m_0\gamma$ , в то время как масса покоя системы  $M_0$  уменьшается на величину  $m_0$ . Если теперь потребовать, чтобы суммарная масса покоя системы  $M_0$  при этом не изменялась, должно иметь место очевидное равенство:

$$m_0\gamma + M_0 - m_0 = M_0. \quad (3)$$

Отсюда непосредственно следует, что  $\gamma = 1$ , т.е.  $v/c = 0$ . Таким образом, увеличение массы каких-либо частей изолированной системы вследствие релятивистских эффектов исключается самим законом сохранения массы. Приведем и другие контраргументы термодинамического характера, которые научное сообщество, очарованное красотой СТО, до сих пор «не замечает».

Известно, что сам И.Ньютон не допускал никакой двойственности в понимании массы, определяя её следующим образом: «количество материи (масса) есть мера таковой, устанавливаемая пропорционально плотности и объему ее» [4]. Тем не менее, в механике Ньютона масса предстала в двух обличьях – как мера инерционных свойств тела и как мера количества вещества. В первом из них масса  $M$  фигурирует во 2-м законе (постулате) Ньютона, где массе была отведена роль коэффициента пропорциональности между силой  $\mathbf{F}$  и ускорением тела  $\mathbf{a}$ :

$$\mathbf{F} = M\mathbf{a}, \quad (4)$$

во втором – в его законе всемирного тяготения

$$\mathbf{F}_g = G_g M_1 M_2 / r^2, \quad (5)$$

согласно которому сила притяжения двух масс  $M_1$  и  $M_2$  прямо пропорциональна их произведению и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними  $r$ . Соотношение (4) относилось исключительно к процессу ускорения тела. Из него следовало, что при действии на тело одной и той же силы  $\mathbf{F}$ , его ускорение  $\mathbf{a}$  будет тем меньшим, чем больше масса тела  $M$ . При такой трактовке масса  $M$  приобретала смысл *меры инертных свойств тела*. Напротив, в соотношении (5) масса служила мерой силы тяготения тел друг к другу, зависящей от количества вещества в обоих телах, т.е. являлась мерой «тяжелой массы». Тем самым уже в классической механике создались предпосылки для различения «инертной» и «тяжелой» массы.

В классическую термодинамику понятие массы пришло из механики, однако, вне связи с тем или иным процессом изменения состояния тела. Последнее было обусловлено спецификой термодинамики, которая изучала внутренние процессы, протекающие в твердых, жидких или газообразных телах. При этом она оперировала понятием внутренней энергии системы  $U$  как той части её полной энергии  $E$ , которая по определению не зависела от её движения или положения как целого относительно других тел (окружающей среды). Эта функция состояния  $U = U(S, V)$ , как и аргументы  $\Theta_i$ , её определяющие (энтропия  $S$  и объем  $V$ ), являлась экстенсивной величиной, и масса  $M$  служила для всех них единым коэффициентом пропорциональности. Это позволяло рассматривать массу  $M$  как универсальную меру количества вещества, заключенного в системе. Такое её понимание закрепилось в дальнейшем при обобщении классической термодинамики на открытые системы, обменивающиеся веществом с окружающей средой. При этом масса  $M$  стала еще одним из независимых параметров состояния и

приобрела смысл координаты процесса массообмена, т.е. экстенсивного параметра состояния, с необходимостью изменяющегося в этом процессе.

В соответствии с вышеизложенным, внутренняя энергия  $U$  как часть энергии покоя  $E_0$  не должна была изменяться со скоростью. Это обстоятельство, однако, было проигнорировано сторонниками ТО, в частности, М.Планком, который с одобрения А.Эйнштейна в 1907 г. предложил формулу релятивистского преобразования внутренней энергии в виде [5]:

$$U = U_0 \gamma, \quad (6)$$

где  $U$ ,  $U_0$  – внутренняя энергия движущейся и неподвижной системы. Этот результат, воспроизведенный во многих руководствах по релятивистской термодинамике (Р. Толмен, 1974), послужил основанием одного из парадоксов термодинамики, выразившегося в выводе о достижимости в релятивистском цикле Карно (с быстро движущимся источником тепла) термического КПД, превышающего КПД идеальной машины Карно [6]. Детальный анализ этого парадокса вскрывает его противоречие с принципами СТО, согласно которым законы физики (включая выражение термического КПД цикла Карно как математическую формулировку 2-го начала термодинамики) должны оставаться инвариантными в любой ИСО.

Еще более серьезные противоречия обнаруживаются при рассмотрении вопроса о зависимости массы от скорости с позиций термодинамики необратимых процессов (ТНП) [7,8]. В ней доказывается, что для процессов переноса (включая явления теплопроводности, электропроводности, диффузии, фильтрации, вязкого трения и т.п.), справедливы кинетические законы вида [4]:

$$\mathbf{F}_i = \sum_j \bar{R}_{ij} \mathbf{J}_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n), \quad (7)$$

где  $\mathbf{J}_j$  – обобщенные скорости процессов переноса энтропии, заряда,  $k$ -х веществ, импульса и т.п., именуемые в случае векторных процессов потоками;  $\bar{R}_{ij}$  – коэффициенты пропорциональности, называемые «феноменологическими» (т.е. подлежащими экспериментальному определению). Они характеризуют сопротивление системы  $i$ -й силе  $\mathbf{F}_i$  со стороны «чужеродного» процесса, например, сопротивление электрического поля  $\mathbf{F}_e$  диффузионным потокам  $k$ -х заряженных веществ  $\mathbf{J}_k$ . Такое стремление системы «противостоять» протеканию того или иного процесса вытекает из принципа Ле-Шателье – Брауна и свойственно любым процессам. Применительно к процессу ускорения его обобщенная скорость  $\mathbf{J}_j = \mathbf{J}_a$  выражается согласно Ньютону производной по времени  $t$  от импульса системы  $d\mathbf{P}/dt = M\mathbf{a}$ , так что уравнение (7) в простейшем случае действия единственной силы  $\mathbf{F}_a$  принимает вид :

$$\mathbf{F}_a = R_a d\mathbf{P}/dt, \quad (8)$$

где коэффициент  $R_a$ , характеризует «инерционность» системы по отношению к ускоряющей силе  $\mathbf{F}_a$ . Сопоставляя это выражение со 2-м законом Ньютона  $\mathbf{F} = d\mathbf{P}/dt$ , находим, что в нем единицы измерения физических величин выбраны таким образом, чтобы коэффициент  $R_a$  был равен единице, и в случае его постоянства просто мог быть опущен. Однако в общем случае коэффициенты  $\bar{R}_{ij}$ , как известно из ТНП, непостоянны и зависят не только от количества энергоносителя  $\Theta_i$ , но и от обобщенной скорости процесса  $\mathbf{J}_j$ . Проявлением этой зависимости и является увеличение коэффициента  $R_a$  с возрастанием импульса  $\mathbf{P}$ , ошибочно приписываемое в СТО массе  $M$ . Как и любые экстенсивные параметры  $\Theta_i$ , импульс  $\mathbf{P}$  пропорционален количеству вещества в системе  $M$ . Однако в общем случае фактором экстенсивности может служить и другая величина. Скажем, в законе Ома, где  $\mathbf{F}_i$  – электродвижущая сила;  $\mathbf{J}_j$  – сила тока, а  $R_a$  – коэффициент,

характеризующий электрическое сопротивление проводника, он зависит от количества свободных электронов в проводнике (заряда  $\Theta_e$ ), но не от его массы  $M$ .

В большинстве реальных систем, особенно вдали от равновесия, уравнения (7) нелинейны вследствие зависимости коэффициентов  $\bar{R}_{ij}$  от обобщенной скорости процесса  $\mathbf{J}_j = R_a(\mathbf{J}_a)$ . Эта зависимость делает такие коэффициенты функциями процесса, а не состояния. Последнее обстоятельство хорошо известно из теории необратимых процессов [7,8]. Частным случаем этой нелинейности и является зависимость коэффициента  $R_a$  от скорости  $\mathbf{v}$  (или импульса  $\mathbf{P}$ ), не известная классической механике. Поэтому в общем случае релятивистских скоростей 2-й закон Ньютона должен записываться в форме (8). Такая запись означает, что масса  $M$ , играющая в выражении  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$  роль меры количества вещества, не имеет никакого отношения к коэффициенту  $R_a$  как мер его инертности. Это тем более очевидно, что масса  $M$  является функцией состояния, в то время как  $R_a$  – функция процесса (его скорости  $\mathbf{v}$ ).

Как видим, подход к механике с более общих позиций неравновесной термодинамики позволяет обнаружить в законе Ньютона  $\mathbf{F} = d\mathbf{P}/dt$  отсутствие коэффициента  $R_a$ , характеризующего сопротивление системы процессу ускорения. В результате массе стали приписывать смысл экстенсивной меры инертности  $MR_a$ . В последующем это сделало незаметной подмену в СТО массы  $M$  как функции состояния инертной массой  $M_{in}$  как функцией процесса, что заведомо некорректно.

То обстоятельство, что между величиной  $MR_a$ , ошибочно названной инерционной массой  $M_{in}$ , и обычной массой  $M$  существует зависимость

$$M_{in} = R_a(\mathbf{J}_a) M, \quad (9)$$

является следствием нелинейности закона Ньютона и отражением зависимости  $R_a = R_a(\mathbf{J}_a)$ , что отнюдь не противоречит классической механике. Она не требует привлечения принципа относительности Пуанкаре–Лоренца–Эйнштейна и вытекающего из него преобразования Лоренца, для которых  $R_a(\mathbf{J}_a) = \gamma$ . С позиций ТНП такая зависимость должна устанавливаться опытным путем. Однако в некоторых случаях это удастся сделать и на основе теоретических соображений. Такова, в частности, теория подобия процессов преобразования энергии, развитая в рамках энергодинамики [3].

Эта теория, в отличие от классической термодинамики, учитывает все виды потерь, связанных с преобразованием одних форм энергии в другие. Сюда входят не только потери при переносе энергии от источника к рабочему телу, но и в самом процессе преобразования энергии. Эти потери зависят от режима работы преобразователя энергии, вследствие чего делается еще один шаг в направлении приближения термодинамической оценки его эффективности к реальности. Согласно ей, отношение полезной мощности  $N''$ , развиваемой каким-либо преобразователем энергии (в том числе ускорителем элементарных частиц), к затрачиваемой на это мощности  $N'$ , называемое мощностным КПД  $\eta_N = N''/N'$ , определяется критериальным уравнением:

$$\eta_N = (1 - B)/(1 + 1/B\Phi), \quad (10)$$

где  $B = J_j / J_{jk}$  – критерий нагрузки, равный отношению потока носителя преобразованной формы энергии  $J_j$  в текущем режиме к его максимальному значению  $J_{jk}$ ;  $\Phi$  – критерий конструктивного совершенства установки, определяемый соотношением «реактивных»  $\bar{R}_{ij}$  и «активных»  $\bar{R}_{jj}$  сопротивлений процессу преобразования энергии и равный для идеальных преобразователей бесконечности. При этом благодаря представлению мощности  $N''$  в виде произведения потока  $J_j$  на сопряженную с ним силу  $F_j$  становится ясным, что КПД любого преобразователя энергии обращается в нуль дважды: при  $J_j = 0$  (холостой ход) и  $F_j = 0$  (режим короткого замыкания). Это обстоятельство не только вскрывает истинную причину возрастания до бесконечности ускоряющей силы по мере

приближения скорости тел или частиц к предельной, но и предсказывает характер этой зависимости для случая процесса ускорения тел или частиц. В этом случае поток  $J_j \equiv \Theta_j \mathbf{v}_j$  выражается произведением импульса  $\Theta_j = M\mathbf{v}_j$  на скорость частицы  $\mathbf{v}_j$ , т.е. приобретает смысл её удвоенной кинетической энергии.

Соответственным образом определяется и его предельное значение  $J_{jk} = Mc^2$  по достижении скорости света. В таком случае в условиях независимости массы от скорости КПД ускорителя определяется выражением:

$$\eta_N = (1 - B) = (1 - \mathbf{v}^2/c^2), \quad (11)$$

Отсюда следует, что увеличение потребляемой ускорителем мощности  $N'$  обусловлено падением КПД преобразователя по мере приближения скорости частиц  $\mathbf{v}_j$  к предельной. Действительно, как следует из (8), в процессе ускорения  $\mathbf{J}_j \equiv d\mathbf{P}/dt$ , так что  $\mathbf{F}_j = R_a \mathbf{J}_j$  и  $N'' = \mathbf{J}_j \mathbf{F}_j = \mathbf{F}_j^2 / R_a$ . В таком случае отношение ускоряющей силы в режиме «холостого хода» и в текущем режиме  $\mathbf{F}_j' / \mathbf{F}_j'' = (N' / N'')^{0.5} = \gamma$ , т.е. в точности соответствует множителю Лоренца. Это дает совершенно иное объяснение результатам опытов В.Кауфмана и аналогичных им экспериментов, послуживших подтверждением СТО. Предложенное объяснение не имеет никакого отношения к релятивистским преобразованиям времени и пространства. Сама по себе физическая причина ухудшения КПД ускорителя довольно очевидна: она обусловлена прекращением процесса ускорения при достижении предельной скорости частиц (режима «короткого замыкания»). Такое поведение свойственно любым преобразователям энергии, что подтверждается в [3] на различных классах тепловых и нетепловых машин. Оно довольно просто объясняется и в рамках теории «запаздывающего потенциала» [9,10], учитывающей конечную скорость  $c$  распространения деформаций магнитного поля. Очевидно, что если ускоряемое тело удаляется от источника силы с той же скоростью, воздействие на него будет равно нулю, какую бы силу  $\mathbf{F}$  ни развивал её источник. Именно это и наблюдается в циклотронах при ускорении элементарных частиц и в многочисленных экспериментах по изменению траектории ускоряемых частиц.

**Таким образом, и с термодинамических позиций мы приходим, вслед за [2], к выводу, что существует единственная масса  $M$ , являющаяся мерой количества вещества, а понятия «массы покоя», «релятивистской», «инертной», «электромагнитной», «гравитационной» и т.п. масс должны быть отброшены, как излишние.**

## Литература

1. *Einstein A.* // Ann. d. Phys., 1905, Bd 18. S. 639; 1906, Bd 20, S. 371; 1907. Bd 23. S. 371; 1911, Bd 35. S. 898.
2. *Окунь Л.Б.* Понятие массы (масса, энергия, относительность). // УФН, 1989. Т.158, Вып.3. С.511-530.
3. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). СПб.: «Наука», 2008. – 409 с.
4. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии.- М., 'Наука', 1989, с. 22.
5. *Planck M.* // Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin. 1907. Bd 13. S. 542.
6. *Базаров И.П.* Термодинамика. М.: «Высшая школа», 1994. Изд.4-е.
7. *Хаазе Р.* Термодинамика необратимых процессов.- М.: «Мир», 1967.- 544 с.
8. Де Грот С.Р., Мазур П. Неравновесная термодинамика. – М.: Мир, 1964.- 456 с.
9. *Эткин В.А.* К явлению запаздывания потенциала. Сетевой ресурс [http://zurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/), 10.08.2008.
10. *Бернштейн В.М.* Масса и энергия. – М.: «Спутник», 2010.

# Проблема использования транспортных сооружений Хайфы

Михаил Шифман (M.Sc)  
[reks@netvision.net.il](mailto:reks@netvision.net.il)

The role of public transport and suggestions for the development of Haifa in case of emergencies

В районе Хайфы возникали и могут возникнуть в будущем чрезвычайные ситуации, связанные с возможными землетрясениями (сейсмоопасная зона), с военными действиями, вызванными агрессивным поведением наших соседей (уроки второй Ливанской войны), с разрушениями в промышленной зоне резервуаров с опасными веществами.

Положение усугубляется тем, что Хайфа расположена на склонах горной гряды Кармель и занимает территорию в виде полуострова. Основные магистрали проходят вдоль моря, а жилые микрорайоны в основном расположены на склонах гор, разрезанные глубокими оврагами и не имеют связи между собой. (Рис. 1, Аэрофотосъёмка).

Основные магистрали "стекают" из этих микрорайонов к прибрежной полосе. Старая часть застройки в Нижнем городе, на Адаре и вдоль моря построена без учёта сейсмостойкости. Промышленная зона, заложенная во времена Британского мандата, в районе Хайфского залива, оказалась в центре "большой Хайфы".

В июне 2012г. Мэрией Хайфы подан иск в Верховный суд на решение Национальной комиссии по планированию и строительству на сохранение в промышленной зоне опасных веществ до 2029г.

Кроме хранения опасных веществ, представляет опасность сами предприятия химической промышленности и утечка ядовитых веществ при авариях.

Вторая Ливанская война показала, что современная война это не фронт и тыл. Жилые и промышленные районы тыла стали доступны для ракетных обстрелов со стороны противника. Все пострадавшие во время этой войны получили ранения и погибли на улицах. Восемь человек погибли в здании депо под очень лёгкой кровлей. В убежищах и домах никто не пострадал.

Необходимо обеспечить надежные и доступные укрытия.

Мэрия Хайфы проанализировала уроки 2-й Ливанской войны и приняла 5 решений по улучшению состояния города на случай чрезвычайных ситуаций:

1. Приобретён муниципальный мобильный штаб управления и командования.
2. Разработана модель психологической поддержки граждан.
3. Дано разрешение на строительство герметизированных комнат (мамадов) площадью 10 м<sup>2</sup> в существующих квартирах (за счёт владельцев).
4. Проводятся штабные учения.
5. Сформирован городской штаб экстренных действий в чрезвычайных ситуациях.

Как видим из перечисленного всё направленно на то, чтобы принять меры после наступления чрезвычайного положения: мобильный штаб определит, что разрушено и куда направлять пострадавших. Врачи бросятся оказывать выжившим психологическую помощь, а городской штаб определит, что делать дальше. **Цель данной статьи - показать, что необходимо подготовить для спасения жизни населения до наступления чрезвычайного положения, и при необходимости организованно и быстро эвакуировать население из пострадавших районов.**

Для этого предлагаются объекты, которые должны работать и в обычных условиях, что гарантирует их работоспособность и в чрезвычайных ситуациях.

1. Предлагается использовать подземные переходы, подземные автостоянки, метро "Кармелит" для укрытия пассажиров, когда их застала сирена в общественном транспорте (сейчас предлагается покинуть автобус и лечь на землю). Для этого необходимо

установить специальные знаки местонахождения укрытий, около которых должны останавливаться автобусы во время чрезвычайного происшествия. Предусмотреть меры, чтобы указанные объекты готовы были принять пассажиров.

2. Предлагается использовать существующий рельеф Хайфы для создания ниш в горных массивах вдоль транспортных маршрутов. Целесообразно располагать такие ниши вблизи остановок общественного транспорта, примыкающих к горной гряде.

3. Предлагается, в дальнейшем, учитывая развитие общественного транспорта:

3.1. Использовать строящуюся линию метронита (проходящую рядом с железной дорогой). В дополнение к существующим железнодорожным станциям построить железнодорожные станции в местах пересечений магистралей из микрорайонов с приморским шоссе. (Рис. 2). Эти станции должны иметь подземные переходы к остановкам метронита и под приморской дорогой. Таким образом, будет обеспечено укрытие для пассажиров. При необходимости эвакуации населения по железной дороге эти переходы будут использованы как безопасные накопители. Таких станций предлагается девять. Из них три существующие и станция "депо", которая существует, но не используется для пассажирских перевозок.

3.2. Дополнительно предлагается построить пять станций (Рис. 2. Схема).

В первую очередь следует построить станцию в районе правительственного городка. Население севера, для которого построены учреждения городка, не имеет удобной остановки. Эту станцию следует связать подземным переходом со станцией "Париж" Кармелита. Выходы из перехода к учреждениям обеспечит удобный и безопасный доступ к ним. Можно отказаться от части светофоров, что улучшит условия движения по трассам (довольно интенсивного). И главное – это предложение "спасёт" метро Кармелит, которое сейчас практически не загружено. Спасает его только то, что пока это единственное метро в Израиле и занесено в книгу рекордов Гиннеса как самое короткое в мире. Жителям Хайфы из прилегающих к 6 станциям "Кармелита" удобно будет пользоваться при поездке по железной дороге. Метро будет нормально функционировать. Другой способ загрузки метро не просматривается. Сократится количество поездок на личном транспорте к станциям железной дороги, и облегчатся условия парковки около железнодорожных станций. Сейчас, чтобы добраться до станции "Мифрац Кармель" на въезде, припарковаться на этой стоянке и дойти до вокзала, требуется много времени. Удобнее это будет сделать на метро за считанные минуты.

3.3. Предлагается ещё один вид городского транспорта – железнодорожные перевозки на основе девяти станций (см. п. 3.2). Это позволит за 10-15 минут проехать с южного въезда к северному въезду. Сейчас на автобусе такая поездка длится около часа. И самое главное – данная схема позволит при необходимости также быстро эвакуировать население. При существующем положении провести эвакуацию автотранспортом быстро и организовано невозможно ни по загрузке автобусов, ни по пропускной способности автодорог. Ежедневно сообщается о загрузке автотрасс и о заторах в обычных условиях. Что будет твориться на автодорогах при чрезвычайных происшествиях, когда появится спецтранспорт и потребуются перевозки военного оборудования, можно только себе представить. Опыт второй ливанской войны показал – эвакуация людей автотранспортом затруднительна. В тот период гражданам предлагалось взять талон (где?), заполнить его и передать (куда?), затем ждать сообщения, как и чем их будут эвакуировать. Схема длинная, сложная и неработоспособная.

3.4. Для нормального функционирования железной дороги (во время 2-ой ливанской она не функционировала) следует предусмотреть ещё один выезд из Хайфы. Кроме приморской трассы предусмотреть ж/дорожную ветку вдоль восточного склона горы Кармель до станции Биньямина (Рис. 3). Это позволит закольцевать железную дорогу вокруг Хайфы и обеспечить 100% резерв при эвакуации населения. Сейчас строится магистраль "Ракевет Ха Эмек". От этой магистрали до станции Биньямина ~30км

(см. схему - **Рис. 4**). Кроме того пассажирам и грузам по железной дороге "Ракевет Ха Эмек" при поездке в центр страны не нужно будет огибать Хайфу. Что значительно сократит путь и снимет транзитные перевозки через Хайфу, в том числе Север-Юг. Уже сейчас целесообразно начать строительство ветки Беньямина-Йокнам, чтобы ввести её в эксплуатацию вместе с магистралью "Ракевет Ха Эмек". Эта ветка поможет избежать многих проблем. В том числе при электрификации ж/дорог Север-Центр-Юг. В этом случае участок железной дороги в пределах Хайфы можно оставить на тепловозной тяге и не разрушать парковую зону в прибрежной части Хайфы. Тепловозы будут в работе в пределах Хайфы, что позволит использовать их при чрезвычайных ситуациях, если будет повреждена контактная сеть на линии Север-Юг.

**4.** В будущем, когда наступит очередь развивать линии метро, перспективно строительство "зелёной" линии от наземной станции "Депо", совмещённой с железнодорожной одноимённой станцией. Далее трасса метро пройдёт над автодорогами нижнего города, и далее будет проходить под землёй под густонаселёнными районами города со старой застройкой. Это позволит гражданам, находящимся в местах массового пребывания в районах станций метро и жителям домов, старой застройки, лишённых комнат безопасности, укрыться в станциях метро. (**Рис. 2**). Станцию "Главпочтамт" предлагается разместить ниже существующей станции Кармелит, с устройством перехода, что создаёт единую систему метрополитена. По данной трассе будет удобно добираться до Бахайских садов – объекта мирового культурного наследия, а при пересадке на железную дорогу удобно добраться до пещер в горах Кармеля (также объекта мирового культурного наследия). Для использования станций метро как укрытий при чрезвычайных ситуациях необходимо построить на станциях метро дополнительные помещения – кафе или рестораны, что обеспечит наличие водоснабжения, канализации, вентиляции и комфортное пребывание людей.

*Геологические условия (полускальные грунты) позволяют легко строить дополнительные помещения. Кстати, такие помещения возможно сейчас построить на станциях Кармелит.*

**5.** В дальнейшем напрашивается строительство кольцевой линии до Университета и Техниона на уровне посередине между гребнем Кармель и морем, что позволит связать разрозненные микрорайоны между собой, обеспечит укрытие их населения, студентов и персонала учебных заведений. Такая схема позволит развивать городскую застройку вокруг станций метро и дополнительное развитие уже застроенных микрорайонов. Напрашивается вопрос: а нужно ли заглядывать в далёкое будущее? Необходимо! Например, размещение депо для электропоездов железной дороги и поездов метро целесообразно разместить южнее существующего депо. Создать единое депо. *Для этого необходимо зарезервировать территорию: не строить на ней капитальные здания и сооружения. Это один из примеров необходимости долгосрочного планирования.*

**6.** При создании кольцевой железной дороги и использовании существующей железной дороги Биньямина-Чек Пост, строящейся ж/дороги Ха Эмек - Чек-Пост - Йокнам и предлагаемого участка Йокнам - Биньямина, имеется возможность вывести население и использовать территорию севернее Атлита. Для этой цели предлагается построить железнодорожную станцию Атлит-северный, которую соединить тупиковой веткой с пещерами. В обычных условиях она будет использоваться для туристических поездок. По данным Министерства туризма ожидается массовое посещение пещер, где прослеживается развитие человеческой цивилизации от зарождения человечества. Объект уже имеет статус Юнеско, как объект мирового культурного наследия. Кстати в этих пещерах также можно устроить временные укрытия для людей. В северной части Атлита предлагается строительство гостиницы. (**Рис. 4**). Имеется свободная площадка. Использо-

вание гостиницы может быть многоцелевым (туристы, спортсмены). в том числе для размещения эвакуированных.

Организация кольцевой железной дороги Хайфа – Йокнеам – Биньямина - Атлит-Хайфа обеспечит 100% резерв при эвакуации населения. Кроме этого будут подключены к сети железных дорог страны населённые пункты Эйн Ха Эмек, Рамат Менаше, Амикам, Авиэль. Город Йокнеам получит узловую станцию на пересечении дорог Север-Юг-Восток.

Мировой опыт показывает, что такие города получают быстрое развитие. Это можно обосновать экономическими расчётами. Ветка Йокнам-Биньямина сократит путь с севера страны в центр и юг, удешевит грузовые перевозки с Хайфского порта, снимет транзитные перевозки через Хайфу и значительно сократит путь из Бейт Шеана, Афулы и других станций "Ракевет Ха Эмек" в центр страны. Появится возможность около дополнительных станций организовать города-спутники. Мировой опыт показывает, что это благоприятно для развития больших городов.

*В заключении необходимо подчеркнуть ещё раз, что все предлагаемые объекты должны строиться с учётом двойного назначения, чтобы сохранить жизни людей в нашем беспокойном регионе.*



**Рис. 1,** Аэрофотосъёмка района Хайфы

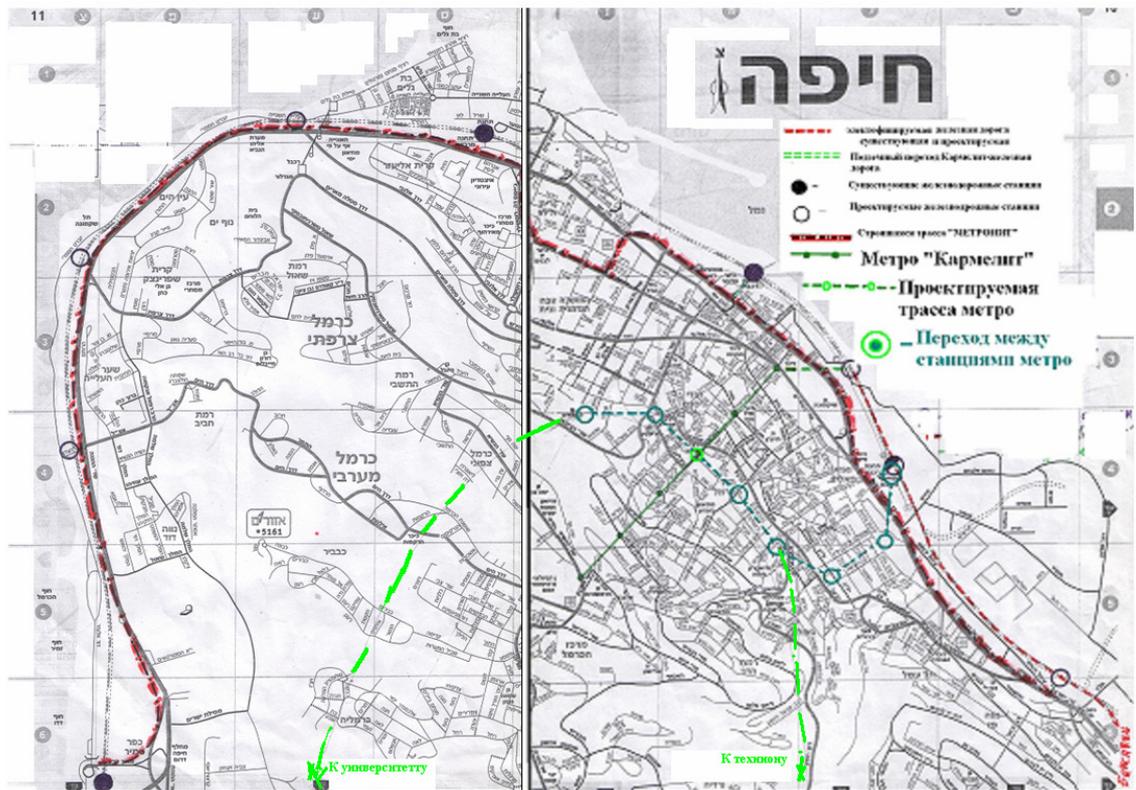
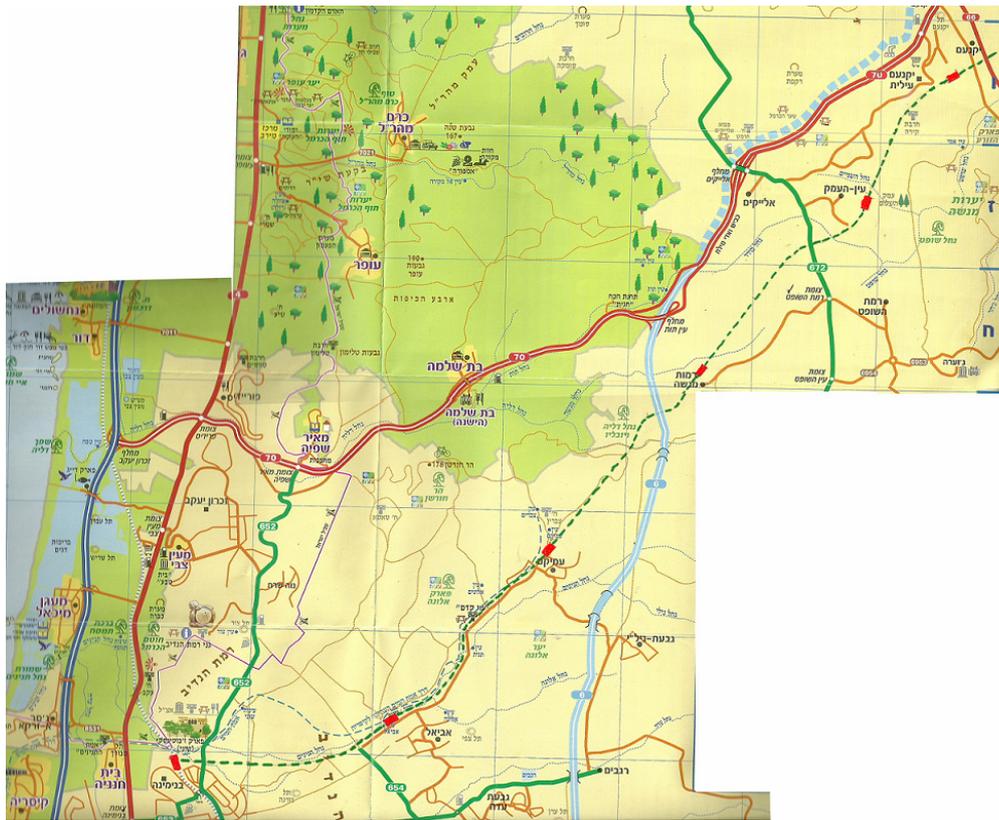


Рис. 2. Схема развития транспортной сети г. Хайфы

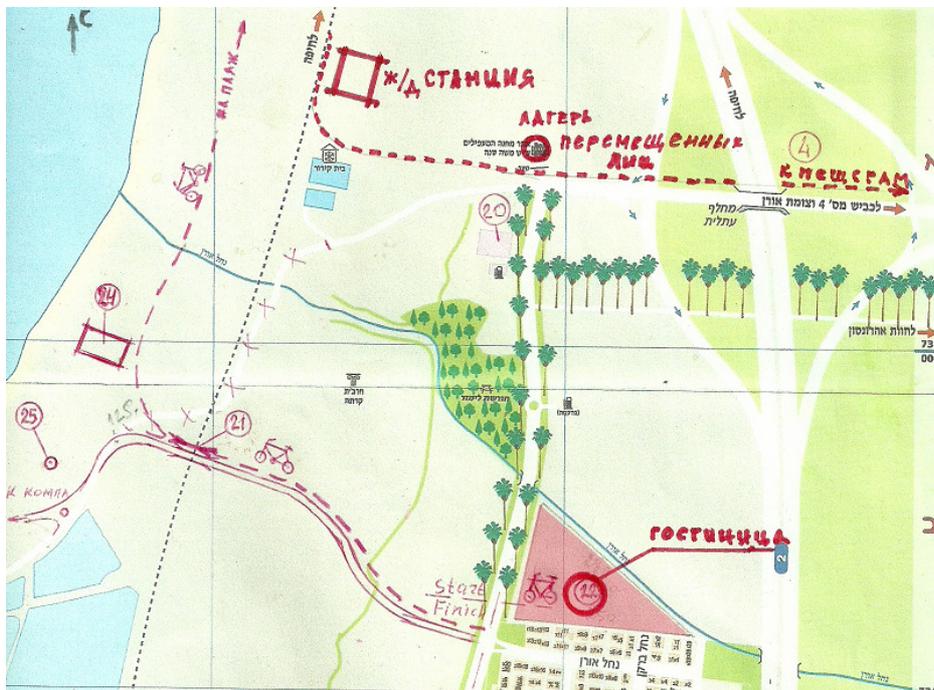


Рис. 3. Развитие железнодорожной сети

- Строящаяся железная дорога Ракет Ха-Эмек;
- - - - - Предлагаемый участок дороги Йокнеам Илит- Биньямина



**Рис. 4** Схема предлагаемого участка железной дороги Йокнам-Беньямина  
**Условные обозначения:** - - - - - предлагаемая железнодорожная ветка и станции на ней.



**Рис. 5.** Предлагаемые пункты эвакуации населения



наблюдения ученых, имеющих довольно отдаленные представления о теории управления (методическое требование) – палеонтологов и палеоантропологов [1]. От выявленных *признаков управления* он намеревался перейти к его *принципам*, но ... тут-то и возникли серьезные препятствия. ...

Многочисленные публикации специалистов, охватившие последние 20 млн. лет, с разной степенью детализации описывали и обсуждали найденные останки приматов, их возраст и условия обитания, а также гипотетическую жизнедеятельность. К приматам, отнесли как человекообразных обезьян, так и человека, упустив из поля зрения некоторые факты, да, да – факты, вовлекая себя и других в *заблуждения* [1,2], порожденные дарвинистскими представлениями о наличии эволюционной связи между человеком и приматами. Точнее, автор нашел подобную связь, но, во-первых, она носила *признаки управляемой эволюции-инволюции*, во-вторых, связь эту нельзя отнести к человеку и к другим приматам. Она возникла между организмами человека и какого-то из видов приматов. Кажущийся парадокс состоит в том, что тело, например, шимпанзе, удивительно сходно с телом человека, а психика столь же разительно отличается. По уровню своего развития человек может оказаться даже ниже и быть примитивным, но его нельзя из-за этого отнести к классу приматов в силу его странного происхождения. Подробнее эта гипотеза будет сформулирована и обоснована в исследовании «*Система ориентиров гипотезы управляемой эволюции-инволюции человека*» (рис.1). Там же будет изложена гипотез о причине возникновения упомянутой связи.

Общее доверие к проштудированным публикациям о давних временах, за исключением отмеченной частности, вызывали не только и не столько пользующиеся уважением издательства, а также авторы книг и журнальных статей, сколько то, что и одних, и других принципиально не интересовала тема управления. Поэтому в тексты не могли проникнуть предумышленные искажения фактов ради того, чтобы кто-то другой не пришел к более или менее убедительным выводам, связанным с упомянутой теорией. Тем не менее, ...

Опора на достижения теории и накопившийся к тому времени опыт реального управления малыми и большими организационными системами позволили в этих описаниях обнаружить ряд искомым *признаков*, среди которых оказались *признаки парности* в четырех ее модификациях [1, стр.203,204]: *парность с обновлением, парность с дополнением, парность с отделением и парность с поглощением*. Казалось бы, все хорошо: поиск завершился успехом! Однако ... не настолько, чтобы нельзя было продолжить фразу, прерванную в конце второго абзаца: ... обрабатывая опубликованную информацию, автор понимал, что ее достоверность имела изъяны:

- способы датировок в палеонтологии не могут дать данные с нормированной точностью не только из-за методических и инструментальных погрешностей, но и по ряду других причин [1, стр.52-62, 3], в том числе по причине невозможности должной подготовки образцов-свидетелей для оценки их возраста и изменений конкретных условий, в которых пребывали эти образцы;
- стратиграфические геokolонны не всегда можно описать должным образом из-за ошибочных суждений, порожденных перемещением пластов земли землетрясениями, оползнями, провалами в каверны и другими малоприятными процессами, прошедшими в допотопные времена;
- среда обитания приматов, включая климатическую составляющую, восстановлена по косвенным признакам (а других уже не может быть);
- локомоция и пути расселения приматов описаны добротнo, а вот раскрытие причин миграции приматов оставило больше вопросов, чем пояснений.

Все остальное в упомянутых исследованиях было выстроено логично, но многие выводы порождены незримым давлением догм дарвинизма, которые свою позитивную роль уже сыграли и уверенно начали превращаться в тормоз развития антропологии и связанных с нею наук. Главными проблемами дарвинизма стали: отсутствие *ограничений* применимости названной гипотезы и выход за их неведомые пределы, в частности,

отождествлением человека и других приматов с их телами. Поэтому выделенные [1] из текстов *признаки управления* также в значительной части носили умозрительный характер, из-за чего их в полной мере нельзя считать натуральными. Тем не менее, ... автор, продолжая фразу, прерванную в четвертом абзаце, считает, что сие не должно сказаться на построении теории управления, ибо создаваемый в ее рамках аналитический инструментарий должен позволять обнаружение и устранение многих *заблуждений*, в том числе связанных, например, с трактовками фактов и классификацией приматов. К тому же, по определению *принципы* естественнонаучной теории *могут быть* умозрительными, но, оставаясь *алогичными аксиомами* (логически невыводимыми из признаков), они не могут противоречить друг другу, обеспечивая соблюдение *принципа соответствия*.

В силу изложенного выявление автором *признаков управления* в упомянутых описаниях еще не означало их реального существования. Глубокие сомнения не привели к разочарованию темой настоящего исследования, посвященного одному из, несомненно, натуральных по происхождению принципов – *принципу парности*, усилив стремление автора к постижению его *сути, условий и путей возникновения* и возможностей наблюдаемого *проявления*.

### Предварительный классификатор пар.

Важно отметить, что ни в одном из доступных автору справочников по управлению или по системам определения *парности* обнаружить не удалось, а вот медики, биологи и генетики активно использовали и ныне продолжают использовать термин «*парность*», подтверждая его наличие в природе, но не утруждая себя пояснениями смысла поименованного так понятия и полагая, возможно, что он очевиден. Но так ли это, если, в конце концов, их труды изобилуют многими заблуждениями в трех терминологических соснах: *пара, парные, парность*? О них речь впереди. По мнению автора, основанному на выявленных им признаках управления [1, стр.203,204], иначе быть не могло, ибо

**(1)**

**не каждая пара образует парность, но каждая парность образована парой!**

Нетрудно догадаться, что ориентир (1) порождает предположение, которое изобилует незнанием:

**(2)**

**источником парности является не сама пара, а какие-то взаимодействия ее элементов, которые каким-то образом и при каких-то условиях могут создать парность.**

Ориентир (2) внятно иллюстрирует непознанное. Какие элементы пары могут взаимодействовать? Какие могут быть взаимодействия? Что такое парность? Не по определению, а по сути? Из чего она может возникнуть? Каким образом и при каких условиях это может произойти? Ответов пока нет, но ясно, что их надо искать в том же смысловом поле, что и понятие «*парность*», постепенно *ограничивая* его все новыми и новыми ориентирами.

Допустим, что по (2)

**(3)**

**нет условий взаимодействиям элементов пары, тогда нет взаимодействий и нет парности.**

А сами пары? Пары и их элементы (2) есть. Допустим, что при каких-то внешних условиях и каким-то образом они потенциально готовы образовать парность. Но, чтобы в результате взаимодействий элементов пары возникла парность, нужна какая-то совокупность внешних условий и какая-то совокупность внутренних условий, которую автор назвал *исходной потенцией элементов пары!*

Итак,

**(4)**

**потенция элементов пары к образованию парности – совокупность внутренних условий, определяющих их готовность к целенаправленному взаимодействию при наличии необходимых внешних условий.**

Отсюда понятно:

**(5)**

**только совместно внешние и внутренние условия могут стать необходимыми и достаточными для целенаправленных взаимодействий элементов пары, образующей парность.**

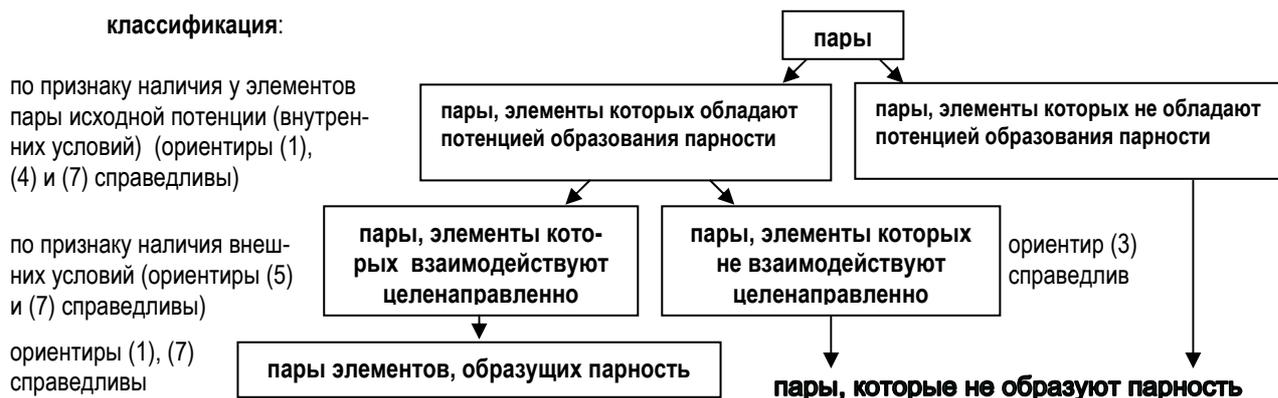
К логике ориентира (5) у автора претензий нет. Однако методически не все так хорошо: (не без помощи автора) поглощен важный для понимания отличительный признак *будущей парности* – *готовность элементов пары к целенаправленным взаимодействиям*, т.е. их *потенция*. Игнорирование потенции ведет к определениям, граничащим с чудом, например, эмерджентных свойств систем. Поэтому

**допустимы те обобщения, которые не скрывают важные признаки объекта исследований. (6)**

А может ли возникнуть *парность*, если *потенции* по ориентиру (4) изначально не было или она недостаточна? Может, почему нет? Но тогда нет необходимых и достаточных условий для образования *парности*, что, впрочем не мешает элементам парности сохранять ту потенцию, которая у них была или отсутствовала. Однако возможно другое предположение: надлежащей потенцией обладает внешняя среда, создающая необходимые и достаточные условия для целенаправленной активизации элементов пары. К сожалению, оно некорректно, ибо тогда надо обсуждать не пару, а триаду: активным элементом стала внешняя среда, что к данному исследованию отношения не имеет. Таким образом,

**для возникновения парности нужна исходная пара элементов, из которых хотя бы один активен, обладая потенцией образования парности, они совместно с внешними условиями создают необходимую и достаточную их совокупность для целенаправленных взаимодействий этих элементов. (7)**

Ориентиры (1)-(7) не только указывают на возможность построения предварительного классификатора пар и определения пути образования парности: они ее создали.



**Рис.2. Предварительная схема образования парности**

Построенный классификатор не только отображает схему образования парности, не только подтверждает корректность предшествующего текста, ориентиры которого *ограничивают* разброс представлений о парности, но и позволяет по формальным признакам группировать пары, *отделяя* группы друг от друга, сравнивая их между собой и выделяя пары, подходящие для образования *парностей* (обладающие необходимой *потенцией*). Правда, как и прежде, понятие «*парность*» и способы выявления потенции и установления ее уровня остались загадкой. Для ее разгадки необходимо обладать или получить надлежащий объем знаний, чему посвящены первые четыре слоя поисковых исследований (рис.1), а два следующих – апробации полученных результатов, в том числе смысла понятия «*парность*», путей ее возникновения, смыслов ее возможных модификаций, что и является предметом данного локального исследования. Его психологический инструментарий включает знания, логику, интуицию и концентрацию воли!

Примечание 1. Пополнить необходимые знания и сформулировать упомянутые смыслы можно, например, в процессе тщательного изучения, анализа и обобщения опубликованных данных по соответствующей тематике и либо отвергнуть, либо подтвердить убедительность ориентиров (1)-(7), а также других результатов, ранее полученных автором, выявляя и устраняя проникшие в них заблуждения. Логика – выработанная продолжительным тренингом способность к внутренне закономерным и правильно выстроенным рассуждениям, в том числе парадоксальным. Интуиция? Интуиция – врожденная способность к вневещественному восприятию информационного воздействия среды. При надлежащем уровне знаний информация может, оставаясь до поры в бессознательном, способствовать решению творческих задач с недостаточно ясными исходными условиями. К ним, например, относится задача постижения смысла парности. Наконец, воля – черта характера, означающая целеустремленное преодоление внутренних и внешних препятствий на пути к достижению цели (в данном случае – к построению теории не совершенного управления несовершенными организационными системами – рис.1).

Примечание 2. Из предлагаемой схемы (рис.2) очевидно, что наличие, например, рук или ног, ботинок или бровей вовсе не означает их парность; хотя их элементы, безусловно, парные, но совместно они не способны создать парность!

Необходимость примечания 2 вызвана практикуемой заменой понятий «пара», «парный», «парность», а это непозволительно.

## Странности парности: предположения, предположения ...

В процессе построения названной ранее теории автор практически не сомневался в одном из важнейших ее начал – в принципе *парности*. Правда, его смущало отсутствие определения соответствующего понятия. Попытке его самостоятельного описания, без которого затея возведения *парности* в ранг *принципа* создаваемой теории была лишена смысла, предшествовал активный поиск в публикациях вариантов для заимствования. Складывалось впечатление, которое постепенно переросло в уверенность: *явление парности*, зафиксированное автором не только в исследовании [1], не только в работах медиков, биологов, генетиков, лингвистов, теологов, но и в древних источниках дофилософского периода [4,5], осталось незамеченным самими философами и теоретиками различных областей Знания, в том числе – управления. Этот факт оказался для автора неожиданным, ибо согласно его философскому кредо:

**парность – одна из непосредственно ненаблюдаемых с помощью органов чувств основ самообновляемой бесконечной в пространстве и времени Психофизической Системы<sup>1</sup>, основ Субъект-Объектного<sup>2</sup> самоуправления и управления ее объектами, одна из основ познания и миропонимания, основа, которая атрибутивно принадлежит Системе, а ей принадлежит все.** (8)

С философской точки зрения особых претензий к ограничивающему ориентиру (8) нет, а с позиций науки в предложенном кредо бездоказательно почти все. Поэтому его справедливость и допустимость применения будут неоднократно перепроверены и, по возможности, доказаны. Ориентир (8) по смыслу существенно информативней, чем схема (рис.2). В частности, согласно ему *парность* нельзя наблюдать с помощью органов чувств. Ограничившись приведенной репликой, можно прийти к заблуждению. Чтобы в том убедиться, достаточно взглянуть на схему (рис.2). Из нее ясно, что парность возникает в результате взаимодействий. Согласно (9), (12), (14) в результате тех же взаимодействий возникает новый объект, которому атрибутивно принадлежит упомянутая парность. Стало быть, схема (рис.2) подлежит корректировке, если описанные выше предположения окажутся правдоподобными.

<sup>1</sup> Если оперировать понятиями одного из учений современной философии, сторонники которого считают «материальную и духовную субстанции равноправными началами» [6, стр.170], которые несводимы друг к другу, то Психофизическая система, упомянутая в (8), дуальна (двойственна). Обе ее разнородные составляющие как-то *взаимодействуют*, в результате чего что-то происходит... Что? В таком контексте Мирустройство исследовано не было. Одних «отпугнула» психофизическая проблема резкого противопоставления психического и физического, других – тупик психофизического параллелизма [6, стр.476], третьих удовлетворила теория «Большого взрыва» или иные гипотезы материалистического толка, с помощью которых не удается объяснить происхождение психической деятельности. Если бы исследователям прошлого, как полагает автор, было бы ведомо *понятие парности*, то к подобным заблуждениям они бы не пришли, ибо

**разнородность элементов пар не препятствует, а способствует возможности их целенаправленных взаимодействий, обуславливает их взаимное существование и потенцию создания новой системы или обновления действующей.** (9)

В данном контексте речь идет об обновлении *жизненного цикла* Психофизической системы. Именно здесь, как полагает автор, таится одно из отличий *парности* от *дуальности*. Причем, как уже известно из (7), целенаправленные взаимодействия элементов пары – одно из условий образования парности. Наблюдая за ними за новым образованием (4)

**можно обнаружить проявления парности,**

По ориентиру (7) и схеме (рис.2) в результате целенаправленных взаимодействий возникает парность. По ориентиру (9) целенаправленные взаимодействия элементов пар порождают новую систему. Логично предположить, что при условии справедливости ориентиров (8-10)

**парность атрибутивно принадлежит этой же системе в какой-то роли.** (11)

Можно предположить:

**пара элементов, взаимодействующая при необходимых и достаточных внешних и внутренних условиях, одновременно создает новую психофизическую систему и атрибутивно принадлежащую ей парность.** (12)

<sup>2</sup> Гносеологический дуализм объекта и субъекта развивали еще Дэвид Юм (1711-1776) и Иммануил Кант (1724-1804). Они в то время не могли констатировать: при отсутствии объекта (познания, управления) отсутствует субъект (наблюдатель, исследователь, экспериментатор, менеджер), а при отсутствии субъекта нет объекта (нет таких наименований). Вне всяких сомнений, любой предмет, явление, условие, слово, понятие, любое нечто или ничто становится объектом с того момента, когда на него будет направлена хотя бы мысль человека. В свою очередь, в тот же момент этот человек становится субъектом. Иными словами,

**субъект и объект – статусные взаимообусловленные понятия-функции: нет одного – нет и другого.** (13)

Однако факт существования человека, взявшего на себя функции субъекта, и, допустим, предмета, ставшего объектом наблюдения, не зависит от возникновения субъект-объектных взаимоотношений. Если окажется, что

**субъект и объект – пара, способная создавать нечто новое, обладающее парностью,** (14)

то многие работы по гносеологической дуальности необходимо пересмотреть.

Из кредо (8) с учетом текста сносок <sup>1</sup> и <sup>2</sup>, включающих ориентиры (9)-(14), можно прийти к таким выводам:

- **субъект и объект – взаимообусловленная пара, взаимодействие которой ведет к появлению, например, нового знания у субъекта об объекте или к изменению их состояний, расположения;** (15)

- автор (субъект), взаимодействуя с ориентирами поиска *парности* (объекта исследования), имеет шанс получить новое знание о ней, что подтверждает целесообразность проводимых аналитических работ;

- ориентир (8) и сноски <sup>1</sup> и <sup>2</sup> подсказывают:

**парность и дуальность нельзя отождествлять, между парностью и какими-то разновидностями дуальности существует какая-то смысловая связь, которую предстоит найти,** (16)  
но до тех пор, пока автору неизвестно содержание понятия «*парность*», он не может их толком сравнить для выявления упомянутой связи. Видимо, решение этой задачи-следствия еще впереди;

- ориентир (8) не определяет *парность*: он констатирует ее наличие и значимость для предстоящих построений упомянутой ранее теории. При этом замечено, что

**парность, возведенная автором в ранг принципа (одного из начал предстоящей к построению теории), неукоснительно соблюдается во всем, чего не касалась рука человека,** (17)

что подтверждает натуральное происхождение этого принципа. Отсюда возникла идея требований:

- **то, что создает человек, не должно нарушать соответствие тому, что создано в Природе;**
- **степень совершенства систем и степень совершенства методов управления ими должны в той или иной мере соответствовать друг другу.** } (18)

Любопытно, что известные пословицы: «лучшее – враг хорошего» или «все, что занато, то вже не файно» фактически означают признание народной мудростью пагубности нарушения *принципа соответствия*, отмеченного в (18). Он, кстати, стал одной из причин, побудившей автора постулировать развитие любых теорий «от абсурда к абсурду» [7]. Отмеченный постулат норовит превратиться в закон, но для этого надо постичь содержание принципа «*парности*». Согласно [8] обоснование этих претензий еще впереди – в исследовании «*Паранойя Абсурда*» (рис.1), а пока стоит вернуться к теме *парности*, которая каким-то образом связана с темой *соответствия*. Предположительно такая реплика может означать

**бессмысленность ожиданий образования и проявления парности там и тогда, где и когда нет соответствий элементов пары между собой, внутренних и внешних условий их взаимодействий.** (19)

Парадоксальное предположение: автор еще не сумел понять смысл *парности*, а уже обусловил ее проявление и воздержался от замены выражения «соответствий элементов пары между собой» на «*парных элементов*», чтобы потом не сопоставлять известное прилагательное с неизвестным существительным. Рано или поздно это все равно надо будет сделать, но тогда, когда сравнение позволит ограничить поле возможных смыслов *парности*. Все же интересно, не намерен ли автор отыскать неизвестно что? Нет, не намерен, ибо он не только знает то, к чему стремится, но и знаком с особенностями систем, при создании которых всплывают, *проявляются* свойства, названные *эмерджентными* [9]. Не исключено, что

**парность – одно из эмерджентных свойств системы.** (20)

Но есть ли основания считать парность свойством системы?

### **Парность в учении Дао**

Изложенное позволяет понять отстраненность философов европейских школ от осмысления *парности*: она не поддается наблюдениям с помощью органов чувств и потому выскальзывает из «сетей» имеющихся знаний, словно угорь, оставляя «запах»

разочарования и мокрый след уплывающей удачи. Во избежание подобного автор, *надеясь* на верность предположения (15), тщательно расставляет красные флажки ориентиров, обоснованность применения каждого из которых должна быть либо доказана, либо опровергнута, неуклонно *ограничивает* ими смысловое пространство возможных трактовок *парности*, постепенно приближаясь с помощью проверки *соответствий* к тому единственному определению, которое он примет. При этом выявленные в ходе работы

**ориентиры-заблуждения должны быть либо аннулированы, либо  
заменены новыми и более достоверными или прежними, но уточненными. (21)**

Такова методика данного поискового исследования. Ее необычность вызвана тем, что о *парности* автор изначально ничего толком не знает (не считая уверенности в ее существовании, что подтверждено обнаруженными признаками парности, а также известными фактами применения этого термина учеными разных сфер знания, правда, без пояснения его содержания).

В отличие от европейских философов, важность обсуждаемой темы в географически далеком Китае понял полумифический мудрец Лао-Цзы (6-5 вв. до н.э.). Но то Китай ... Пристало ли последователям великих греческих философов ..., впрочем, человеку, обученному не только философами, но и Книгой книг, незасорно знать другую мудрость, сверяя ее с духовным достоянием своего народа и народов, воспитанных на ее наследии. С некоторой долей иронии можно отметить, что «в отместку за унижение» «современная наука подвергает сомнению историчность Лао-Цзы» [6, стр.280]. Собственно, в Древнем Китае («завистники», конечно) высказывали подобные сомнения: «согласно сведениям, сообщенным Сым Цянем (2 в. до н.э.) в «Ши цзи», [им мог быть] Ли Эр, Лао Дань, Ли Боян, Лао Лай-цзы». Другие утверждали [6, стр.280] противоположное: Лао-Цзы «... служил хранителем библиотеки, где встречался с Конфуцием». У автора сих строк нет возможности установить наличие упоминаний о такой встрече в трудах Конфуция (552\551-479 до н.э.) или в трудах самого Лао-Цзы. В контексте данного исследования важно другое: логика суждений не зависит от факта существования Лао-Цзы, точнее, от его настоящего имени. Иное дело, дошедшая до нас мысль из упомянутого «учения о Законе (Дао), которому подчинено и Небо, и Земля» [10]: «Дао – начало всего существующего. Оно бестелесно, лишено формы, а в применении неисчерпаемо. Дао рождает *единое* (целое – *прим. авт.*), а оно рождает два начала – Инь и Ян. Инь – пассивное, темное (трудно постигаемое – *прим. авт.*), женское начало. Ян – активное, светлое (понимаемое – *прим. авт.*), мужское начало<sup>3</sup>. На *принципе парности* строится любое развитие. ... Инь и Ян порождают третье начало, а оно – все сущее. Все сущее [в свою очередь – *прим. авт.*] содержит в себе инь и ян [наследованную пару – *прим. авт.*]».

Из приведенных цитат понятно, что с этого момента автор сих строк уже не может претендовать<sup>4</sup> на приоритет идеи *принципа парности*, а также идеи принципа *ограничения*. Жаль, конечно, но ... утешает и оправдывает данное исследование лишь то, что, к сожалению, либо Лао-Цзы не счел нужным дать определение этому понятию, либо переводчик не справился со своей задачей, либо составители словарей по философии не сочли нужным включить его определение в словарные статьи. Остается полагаться на догадки, но в исходных положениях будущей теории делать это, безусловно, опрометчиво. Впрочем, все вздохи не имеют существенного значения для результатов поиска содержания понятия «*парность*». Важнее другое: учение Дао подтверждает допустимость предположений (2),(3), придав автору уверенность в правильности выбранного им пути.

Важно также отметить, что по Лао-Цзы взаимодействующая пара Инь и Ян создает новое (третье) начало, подтверждая соответствующую часть (7), (9), (12) и (14), а также

<sup>3</sup> Историчность Лао-Цзы можно оспаривать, но бесспорно, что автором цитированного мнения был мужчина или группа мужчин, ибо женщина написала бы иначе: для нее мужское начало таит в себе что-то мутное, беспорядочное, темное. Женщина стремится изменить своего мужчину так, чтобы он был ей понятен. Мужчине это ни к чему: он стремится изменить мир, время от времени проявляя насилие. Женщины, верные своей задаче, восстали и создали движение в защиту своих прав, что вообще-то грозит превратить мужчину в существо инертное, бесполое, которое ни завоевать женщину, ни сделать ее по-женски счастливой он ее не может. Что осталось? Признаки этой пресной жизни заметны на шествиях «гордости». Да, нельзя нарушать принцип парности, пытаясь изменить природу полов. Это путь в никуда... Если удастся, то автор намерен эту тему исследовать в работе «*Система ориентиров для гипотез управляемой эволюции-инволюции государств, бизнесов и социума*» (рис.1).

<sup>4</sup> В действительности автор это понял еще раньше: при изучении Торы (Ветхого Завета), но это мотив скрытый, а здесь ясный.

принадлежащую ей *парность*. Значение *пары* Инь и Ян, *взаимодействие* которой образует *парность*, отмечено не только в трактате «Дао дэ цзин»: «... в «Го юй» (5-3 вв. до н.э.), например, сказано: ... нарушение порядка [их] взаимодействий ... ведет к стихийным бедствиям и смутам, а в «Гуань-цзы» (4-3 вв. до н.э.) [утверждали, что] с взаимодействиями Инь и Ян сопряжена смена времен года, дня и ночи». ... «... модель Инь и Ян определяет не только развитие, но и устройство всего сущего в мире. ... Ныне концепция Инь и Ян продолжает играть важную роль в теории китайской медицины» [6, стр.217]. Из этого следует:

**парность важна не только для теории управления, но  
и для практических целей, в том числе медицинских.** (22)

Следовательно, китайские врачи понимают суть *парностей*, их роль и значение в жизни человека, *причины* их нарушения, используя эти знания для его лечения. Но тогда, согласно кредо (8),

**неведомая автору парность – одна из атрибутивных основ (особенностей)  
человека, являющегося психосоматической (психофизической) системой.** (23)

Применительно к натуральным объектам ориентиров (8) и (23) косвенно подтверждают обоснованность возведения *парности* в *принцип теории управления* в силу ее ожидаемой универсальности. О том же свидетельствуют труды лингвистов, генетиков и медиков, биологов и т.д., а также древнейшие источники Знания. Ими владели «семь прорывных народов», предположительно: шумеры, египтяне и иудеи, китайцы и индусы, тибетцы и персы. Тем не менее, торопиться с выводами не стоит, по крайней мере, до тех пор, пока автор четко не изложит описание *парности*, не сравнит его с описаниями *дуальности* и *эмерджентности*. В неманипуляционном управлении нечеткостей быть не должно (в пределе не может быть, но это – идеализация принимаемых менеджером решений, идеализация возможностей человека).

Возвращаясь к трактату «Дао дэ цзин», автор сих строк счел целесообразным обратить внимание на то, что с некоторыми отклонениями в нем воспроизведена более древняя модель, одной из основ которой стал *принцип парности*. По меньшей мере, с 1513 г. до н.э. (с 2248 г. от сотворения мира, от сотворения человека-наблюдателя!) в Торе [Берешит 1:1] записан *сокрытый текст*. С ним можно ознакомиться, если, обладая накопленными знаниями еврейской традиции, воспользоваться *правилом Пардес* (акроним, отражающий четыре уровня<sup>5</sup> постижения священных еврейских текстов – *пшат* (прямое понимание написанного); *ремез* (намек на присутствие в тексте иных смыслов); *драш* (комментарии, учитывающие намеки); и *сод* (сокрытый текст): «по союзу двух начал, мужского (Иш) и женского (Иша), творил Бог в мире Брия Небо и Землю, замысел творил». Даже не имея внятных представлений о *парности*, можно догадаться, что в воспроизведенном тексте названный принцип применен дважды: Иш и Иша – *пара*, символизирующая мужское и женское начало. Она потенциально способна к *порождению нового*, в том числе *парности*, если ... ну, конечно, если между элементами пары (между Иш и Иша) возникнет союз, т.е. взаимодействие! В их результате возникнет *пара порожденная* (Небо и Земля), которая имеет свои иносказательные значения, о которых речь пойдет в исследовании «Тора. Система ориентиров для гипотезы управляемой эволюции-инволюции мироустройства» (рис.1) Согласно Дао дэ цзин *пара, порожденная*, также содержит в себе инь и ян, т.е. *пару наследованную*, обладающую потенциальностью очередного порождения и проявления другой *парности*, если между ними возникнет союз (взаимодействие). Нетрудно догадаться, что

**целенаправленно взаимодействие элементов пары возникает там и тогда, где и когда для  
этого существуют, созданы и/или возникли случайно необходимые и достаточные условия.** (24)

Итак, в названном учении Лао-Цзы речь идет об

**исходной паре, элементы которой при определенных условиях способны целенаправленно  
взаимодействовать, порождая что-то новое, которое как-то связано с парностью,** (25)

<sup>5</sup> Каждый уровень содержит четыре подуровня, но в данном случае исследование не требует такой глубины анализа.

т.е. Лао-Цзы о *паре потенциально порождающей*. При этом упомянутая в (25) связь предположительно установлена ориентирами (11) и (12). Ее поиск автор возобновит, если обозначенные ориентиры будут противоречить каким-то иным, более достоверным, положениям.

В описанных Лао-Цзы построениях возникновение нового сопровождается появлением *пары порожденной*, которая, в свою очередь, обладает потенциалом *следующего порождения*. По своей сути в учении Дао речь идет о непрерывно-дискретном обновлении *жизненного цикла*, о двух принципах, из которых первый носит стратегический характер, а второй – фундаментальный.

Из приведенных цитат [5,6] трактата Лао-Цзы выделим признаки возникновения *предполагаемой парности*:

- **единое (целое, неделимое, Дао, Закон) порождает два противоположных начала (пару Инь и Ян), из которых одно активное (Ян) и одно пассивное (Инь);** (25)
- **два противоположных, но взаимодействующих начала порождают нечто третье, которое содержит свои (допустим, наследуемые) инь и ян и с их помощью подлежит развитию.** (27)

Из ориентиров (19), (26) и (27) можно выделить еще один признак, ведущий к образованию парности:

**чтобы элементы пары целенаправленно взаимодействовали, они, сохраняя соответствие, хотя бы в чем-то должны быть противоположными.** (28)

Новый признак в явном виде не отражен на схеме рис.2. Когда ориентир (28) будет признан автором правдоподобным, тогда он и найдет свое место в обозначенной схеме.

На том автор прерывает свое описание, отметив, что в отличие от мудрецов Китая философы Европы почему-то прошли мимо парности. Почему? О том речь пойдет в следующей статье, цель которой не только стремление понять европейских мыслителей: в ней будут введены новые ориентиры, ограничивающие возможные смыслы понятия «*парность*».

## Литература

1. **Бахмутский А.А.** *Беседы с сыном о стратегическом управлении. Кн.1: Принципы управления, ч.1: Признаки управления.* – Хайфа: JKDesign. 2003. – 232 с., стр.203,204 .
2. **Бахмутский А.** *Классификация гоминоидеи.* Вестник Дома ученых, т. III, изд. «JK Design», Хайфа, 2004,с. 48-52.
3. **Керам К.В.** *Первый американец. Загадка индейцев доколумбовой эпохи/пер. с нем. М.В. Воронковой и Н.А. Савинкова.* – Москва: «Прогресс». 1979, – 336 с., стр.133-152.
4. Тора. Берешит, 1:1 (Ветхий Завет: Бытие).
5. **История философии.** Текст на сайте: <http://sballov.qip.ru/referats/preview/40549/?bilet-yi-istorif-filo>
6. **Философский словарь.** / под. ред. И.Т. Фролова. – 7-е изд. перераб. и доп. – Москва: Республика, 2001. – 719 с.
7. **Бахмутский А.** *Абсурд. Цели и концепция постижения.* Системные исследования и управление открытыми системами, вып.5, изд-во «Мекор мейда», Хайфа, 2009, с.18-29
8. **Бахмутский А.** *Переосмысление подхода к созданию теории и технологий управления системами.* Системные исследования и управление открытыми системами, вып.6, изд-во «Мекор мейда», Хайфа, 2010, с.48-55
9. **Математика и кибернетика в экономике:** словарь-справочник/сост. И.И. Готарева и др. изд.2. перераб. и доп. – Москва: «Экономика». – 1975. 700 с.
10. <http://Sballov.qip.ru/referats/preview/35090/6/?>

## Что дает системный подход к механике

Проф. Валерий Эткин (D.Sc.)  
etkinv@mail.ru

It is shown, that the approach to mechanics from positions the law of energy conservation by a principle "from the general to the particular" and «from whole to a part» allows not only to prove, but also to generalize all 3 Newton's mechanics laws and also to reconstruct to it structure.

**Введение.** В настоящее время в системе не только среднего, но и высшего образования изложение фундаментальных дисциплин осуществляется индуктивным методом (частного к общему и от простого к сложному) и базируется на классической механике, предмет исследования которой – движение макроскопических тел – издавна представлялся для исследователей наиболее простым и наглядным. Такой подход, будучи вполне оправданным на начальных стадиях образования, в дальнейшем наталкивается на серьезные трудности, поскольку даже спустя столетие после квантово-релятивистской революции именно механика вызывает наибольшее число вопросов и ожесточенных дискуссий.

По мере исчезновения надежд на построение последовательно механистической картины мира все больший интерес вызывает диаметрально противоположный, дедуктивный подход к построению и изложению механики (от общего к частному). Такой подход сложнее для описания и восприятия, однако, он является значительным шагом на пути приближения результатов теоретического анализа к реальности. В его основе лежит так называемый *системный подход*, основной особенностью которого является изучение объекта «от целого к части». Этот подход позволяет выявить и сохранить те внутренние (так называемые «системообразующие») связи, благодаря которым система в целом приобретает новые свойства, которых не было у отдельных её частей и без которых система не может функционировать полноценно. В частности, он требует изучения внутренних (в том числе диссипативных) процессов, которые классическая механика исключала из рассмотрения под прикрытием понятия «консервативной системы».

В настоящее время системный подход рассматривается как *методология исследования*, дополняющая дедуктивный метод «от общего к частному» и потому способствующая интеграции знаний и фундаментальных дисциплин. Поэтому представляет интерес рассмотреть механику в качестве равноправного партнера других научных дисциплин, а не как первооснову для большинства естественных наук. Именно такой подход принят в энергодинамике, впервые осуществившей синтез фундаментальных дисциплин в рамках единой теории реальных процессов переноса и преобразования любых форм энергии [2].

**1. Коррекция исходных понятий механики.** Механика первой из естественных наук достигла зрелости и явилась теоретической основой технической цивилизации. Именно с изложения механики начинаются курсы современной теоретической физики. В свою очередь, изложение механики традиционно начинается с кинематики, которая рассматривает движение тел в пространстве и времени независимо от физических причин этого движения. Как справедливо заметил Л. Де Бройль, в основе такого подхода лежит предположение о том, что результаты абстрактного кинематического рассмотрения можно без дополнительного анализа применять к реальному движению более сложных физических объектов. Однако такое предположение оказалось, как известно, слишком оптимистичным.

Известно, например, что макроскопические параметры, которыми оперируют точные науки (температура, давление, плотность, концентрация, заряд, импульс и т.п.) могут изменяться как под влиянием внешнего энергообмена (теплообмена, массообмена, совершения работы), так и самопроизвольно (в процессе релаксации системы). Чтобы обойти эту трудность, классическая механика исключила такие процессы из рассмотрения и положила в основу механики гипотезу об однородности пространства и изотропности времени [1]. Последствия, к которым приводят эти упрощения, до сих пор остаются

неясными. Поэтому представляет интерес диаметрально противоположный подход, при котором вся совокупность взаимодействующих (взаимно движущихся) тел и их частей рассматривается как единая неоднородная система, в которой протекают внутренние (в том числе диссипативные) процессы.

Такой подход сразу обнаруживает необходимость существенных корректив уже в самих основаниях механики. Они начинаются с самого понятия объекта исследования. В кинематике таковым является абстрактная точка, не обладающая ни массой, ни важнейшим свойством любого материального объекта – протяженностью. Поэтому все процессы, происходящие с этой точкой (её перемещения, ускорения) описывались производными различного порядка от единственной координаты – *радиуса-вектора этой точки*  $\mathbf{r}$ . Когда же объектом исследования стала вся совокупность бесконечного числа взаимодействующих материальных точек (система), понадобилось огромное (а в случае континуума – бесконечное) число таких координат их состояния и производных от них. Ввиду невозможности оперировать таким массивом данных пришлось прибегнуть к *локальному* – эйлеровому (пространственному) или лагранжеву (материальному) формализму в описании системы как целого. Такое описание предполагало изучение законов движения элементов континуума с последующим поиском подходящих интегралов, позволяющих перейти к свойствам системы как целого. Этот подход исходил из предположения об интегрируемости (суммируемости) свойств отдельных элементов континуума. Однако такой подход не учитывал «системообразующих» связей, в результате которых система в целом приобретала новые свойства, не присущие её отдельным частям. Это было, по словам А.Пуанкаре «самым сильным потрясением, которое испытала наука со времен Ньютона».

Особенностью энергодинамики в этом отношении является диаметрально противоположный подход к исследованию свойств континуума, идущий «от целого к части» [2]. При таком подходе, обычно названном «системным», сначала выясняются свойства системы как целого, а затем осуществляется переход к свойствам частей системы с выяснением тех свойств, которые утрачивает она при таком делении. Такой подход, постепенно становящийся методологической нормой, опирается на фундаментальное понятие энергии системы, под которой понимается наиболее общая функция состояния, характеризующая её способность совершать любую (упорядоченную и неупорядоченную, внешнюю и внутреннюю, полезную и диссипативную, механическую и немеханическую) работу.

Это изучение начинается с выяснения числа независимых аргументов такой функции, т.е. *координат* состояния. Согласно доказанной в рамках энергодинамики теореме о числе степеней свободы, число параметров, необходимых и достаточных для описания энергии любой системы, равно числу независимых (специфических, качественно отличимых и несводимых к другим) процессов, протекающих в ней. Одни из основных процессов для механической системы является процесс перемещения. Если для абстрактной точки для этого было достаточно знания её радиус-вектора  $\mathbf{r}$ , то для знания пространственного положения тела в целом необходимо, как известно, переход к радиусу-вектору тела в целом. Это осуществляется, как известно, на основе выражения центра масс системы

$$\mathbf{r}_m = M^{-1} \int \rho(\mathbf{r}, t) \mathbf{r} dV. \quad (1)$$

Таким образом, уже первый шаг в изучении поведения системы точек использует определение массы системы  $M$  через её плотность  $\rho$  и объем  $V$  ( $M = \rho V$ ), т.е. опирается на ньютоновское понимание массы как меры количества вещества. Это понимание должно сохраняться и во всех последующих приложениях механики, исключая её подмену гравитационной, электромагнитной, релятивистской и т.п. массой.

Поскольку в однородном состоянии  $\rho \neq \rho(\mathbf{r}) = \rho_0(t)$ , при отклонении системы от внутреннего равновесия в ней возникает некоторый *момент распределения массы*

$$\mathbf{Z}_m = M \Delta \mathbf{r}_m = \int [\rho(\mathbf{r}, t) - \rho_0(t)] \mathbf{r} dV, \quad (2)$$

который характеризует отклонение её распределения от однородного (равновесного). Аналогичные моменты распределения  $Z_i = \Theta_i \Delta R_i$  возникают у всех других экстенсивных параметров неоднородных систем – энтропии  $S$ , массы  $M$ , объема  $V$ ,  $k$ -х веществ  $N_k$ , импульса  $\mathbf{P}$  и т.п. Все такого рода моменты  $Z_i$  стремятся к нулю как по мере приближения системы к внутреннему равновесию, так и при дроблении системы на все более мелкие части. Поэтому они служат в энергодинамике критериями необратимости соответствующего процесса и параметрами, отражающими системообразующие свойства объекта исследования.

Элементарное изменение  $Z_m$  можно представить в виде трех независимых слагаемых:

$$dZ_m = \mathbf{r}_m dM + M e d\mathbf{r}_m + M(\mathbf{r}_m \times d\boldsymbol{\varphi}), \quad (3)$$

Первое слагаемое описывает процесс в неподвижной механической системе переменной массы, например, стартующей ракеты; второе – смещение центра  $\mathbf{r}_m$  системы постоянной массы (например, столба воздуха в поле тяготения) относительно равновесного положения  $\mathbf{r}_{m0}$  при ослаблении поля тяготения ( $\mathbf{e}$  – единичный вектор в направлении поля); третья – поворот вектора смещения  $\Delta \mathbf{R}_m = \mathbf{e} \Delta r_m$  или самого неоднородного тела на угол  $\boldsymbol{\varphi}$ . Таким образом, в общем случае мы обнаруживаем протекание в системе 3 независимых внутренних процессов, координатами которых (т.е. параметрами, с необходимостью изменяющимися в этом процессе) может служить соответственно масса  $M$ , вектор смещения  $\Delta \mathbf{R}_m = \mathbf{e} d\mathbf{r}_m$  и угол поворота  $\boldsymbol{\varphi}$ . Изменение этих параметров во времени  $t$  характеризует скорости соответствующих процессов. При этом становится ясной необходимость различать скорость центра масс тела в целом  $\mathbf{v}_0 = d\mathbf{r}_m/dt$  и его вращательную составляющую  $\mathbf{v}_\tau = \mathbf{r}_m \times d\boldsymbol{\varphi}/dt$ . Этим двум скоростям соответствуют импульсы поступательного  $\mathbf{P}_0$  и вращательного  $\mathbf{P}_\omega$  движения системы<sup>2)</sup>:

$$\mathbf{P}_0 = M\mathbf{v}_0; \mathbf{P}_\omega = M\mathbf{r}_m \times \boldsymbol{\omega}, \quad (4)$$

где  $\boldsymbol{\omega} = d\boldsymbol{\varphi}/dt$  – угловая скорость этого вращения.

Изменению этих импульсов соответствует изменение кинетической энергии поступательного  $E_0^k(\mathbf{P}_0)$  и вращательного  $E_\omega^k(\mathbf{P}_\omega)$  движения

$$E_0^k = M\mathbf{v}_0^2/2; E_\omega^k = I\boldsymbol{\omega}^2/2, \quad (5)$$

а скорости их изменения – понятия поступательного и вращательного ускорения. Для тела постоянной массы эти ускорения удобнее выразить через удельные величины этих импульсов:

$$\mathbf{a}_0 = M^{-1}d\mathbf{P}_0/dt; \mathbf{a}_\omega = M^{-1}d\mathbf{P}_\omega/dt = I_\omega d\boldsymbol{\omega}/dt, \quad (6)$$

где  $I_\omega$  – удельный момент инерции тела единичной массы.

Таким образом, с позиции энергодинамики следует различать процесс поступательного ускорения, связанный с увеличением кинетической энергии  $E^k(\mathbf{P}) = M\mathbf{v}_0^2/2$ , и процесс ускорения вращательного движения, связанный с увеличением кинетической энергии вращательного движения  $E_\omega = I\boldsymbol{\omega}^2/2$ . С этой точки зрения равномерное вращение тел, оставляющее неизменной их кинетическую энергию  $E_\omega = I\boldsymbol{\omega}^2/2$ , нельзя называть ускоренным. Следовательно, понятие «центростремительного ускорения», введенное абстрактно в рамках кинематики, не адекватно существу дела и должно быть оставлено. В истории физики это понятие уже сыграло роковую роль, когда равномерное вращение электрона вокруг ядра было отнесено к ускоренному. В таком случае электрон должен был непрерывно излучать энергию и упасть на ядро, что исключало планетарную модель атома Резерфорда. Таким образом, вопросы

<sup>2)</sup> В силу исторических причин вместо  $\mathbf{P}_\omega$  обычно используется так называемый момент импульса системы  $\mathbf{L} = I_\omega \boldsymbol{\omega}$ , в котором  $I_\omega$  – момент инерции тела).

адекватности трактовки тех или иных понятий являются далеко не столь безобидными, как может показаться на первый взгляд.

**2. Обоснование принципа наименьшего действия.** Одним из основополагающих принципов механики считается «принцип наименьшего действия». Касаясь истории этого принципа, нельзя не отметить, что он был сформулирован еще тогда, когда даже не существовало таких понятий как энергия и закон ее сохранения. Первым «принцип наименьшего действия» сформулировал Мопертюи (1744). Согласно современной формулировке его принципа, относящейся к стационарным условиям, для действительного пути материальной точки в консервативном силовом поле интеграл от импульса частицы, взятый по отрезку траектории между какими-либо двумя ее точками, минимален по сравнению с такими же интегралами, взятыми по отрезкам других кривых.

Эта и другие формулировки названного далеко не очевидного принципа исходили не из физического смысла действия или каких-либо фундаментальных законов естествознания, а базировались на вере в то, что все процессы в природе происходят с определенной целью и протекают наиболее рациональным (экономным) путем. Естествоиспытатели видели в этом принципе «философский камень» для открытия всех законов природы. Оставалось только найти критерии, по которым природа определяет достижение своей цели. Так, Лаплас считал, что «истинная цель природы есть экономия живой силы» (т.е., в современной терминологии, работы). Этой же точки зрения придерживался и Лагранж, который считал, что этот принцип «с бóльшим основанием следовало бы назвать принципом экстремальной живой силы».

Первым, кто придал принципу наименьшего действия статус общего закона механики, был Г. Гельмгольц. Сохранив существо принципа, он, в отличие от других исследователей, взял в качестве исходной, первичной величины лагранжеву функцию объекта исследования  $L = E^k - E^п$ , понимая под ней разность между его кинетической  $E^k$  и потенциальной  $E^п$  энергией. Эта функция выражалась через обобщенные координаты  $\mathbf{r}_i$  и импульсы  $\mathbf{p}_i$  всех  $N$  частиц системы ( $i = 1, 2, \dots, N$ ), что делало лагранжиан  $L[\mathbf{r}_i(t), \mathbf{p}_i(t), t]$  функцией времени  $t$ . В соответствии с этим принцип наименьшего действия записывается в механике в виде функционала

$$\hat{S}(t) = \int L[\mathbf{r}_i(t), \mathbf{p}_i(t), t] dt = \min. \quad (7)$$

Из свойств экстремума этой функции Гельмгольцу удалось вывести законы движения целого ряда систем. После того, как этот принцип был с успехом применен в электродинамике, а затем и в теории тяготения, ряд авторитетных ученых стали считать его применимым и к тем явлениям, которые еще предстоит изучить. Постепенно эта идея Гельмгольца «находить формулировки для законов новых классов явлений» трансформировалась в попытки превратить физику в науку, которая позволяла бы «свести все физические постоянные к математическим».

Между тем до настоящего времени не увенчались успехом не только попытки обосновать принцип наименьшего действия, исходя из каких-либо общих и твердо установленных законов, но даже понять физический смысл функции Лагранжа. В этом отношении энергодинамика представляет новые возможности. Прежде всего, заметим, что если интегрирование (7) осуществлять в одном и том же интервале времени  $t_2 - t_1$ , действие  $\hat{S}(t)$  с точностью до постоянной  $E\Delta t$  соответствует интегралу  $\int 2E^k dt$ , выражающему действие по Мопертюи. Выражая  $E^k$  через массу  $M$  исследуемого тела и скорость его движения  $\mathbf{v}_0 = d\mathbf{R}_m/dt$  (где  $\mathbf{R}_m$  – радиус-вектор центра его массы), принцип действия Мопертюи можно представить в виде:

$$\hat{S}(t) = \int \mathbf{P}_0 \cdot d\mathbf{R}_m = \int d\mathbf{Z}_w = \Delta \mathbf{Z}_w = \min \quad (8)$$

Таким образом, подинтегральное выражение в (8) представляет собой произведение импульса поступательного движения тела  $\mathbf{P}_0$  на смещение центра его инерции вследствие перераспределения поля скоростей  $d\mathbf{R}_m$ . Наглядным примером такого

перераспределения является образование ламинарного или турбулентного профиля скорости в потоке жидкости, в котором скорость в ядре выше средней, а в пограничном слое – приближается к нулю. В таком случае принцип наименьшего действия приобретает смысл условия минимума момента распределения импульса

$$dZ_w = P_o \cdot dR_m < 0, \quad (9)$$

при самопроизвольном приближении системы к состоянию динамического равновесия  $Z_w = 0$ . Характерно, что аналогичные принципы могут быть сформулированы и для других экстенсивных переменных. Это и объясняет поразительную универсальность этого принципа.

Таким образом, принцип наименьшего действия является следствием энергодинамических критериев эволюции системы к равновесию. Согласно ему, убыль кинетической энергии относительного движения частей системы  $E^k = E^k(Z_i)$  сопровождается уменьшением  $Z_i$  до нуля. Таким образом, энергодинамика обнажает простой физический смысл действия как *принуждения, удаляющего динамическую систему от состояния внутреннего равновесия*. Это означает, что динамическая система, подверженная определенному внешнему принуждению, в процессе релаксации останавливается в состоянии, при котором отклонение от равновесия минимально. Здесь налицо аналогия с принципом минимального производства энтропии И.Пригожина. Следовательно, принцип минимального действия, как и другие экстремальные принципы, относится к необратимым процессам. Это обстоятельство никоим образом не следовало из классической механики, имевшей дело лишь с обратимыми процессами, и потому резко расходится с мнением А.Пуанкаре, считавшим, что он «оказывается совершенно недостаточным, коль скоро речь идёт о необратимых процессах».

С изложенных позиций независимость принципа наименьшего действия от изначального допущения о консервативности систем (сохранении в ней суммы потенциальной и кинетической энергии) объясняется тем, что моменты распределения импульса  $Z_w$  как функции неравновесного состояния не зависят от того, каким путем пришла система в это состояние. Однако именно благодаря диссипации достигается минимум величины  $Z_w$ . Это устраняет препятствия к применению принципа наименьшего действия в термодинамике, гидроаэродинамике и электродинамике реальных процессов.

**3. Обобщение закона сохранения энергии в механике.** Классическая механика, как известно, исключала из рассмотрения внутренние процессы, происходящие в материальных телах, ограничиваясь при этом изучением так называемых *консервативных* систем (в которых отсутствует диссипация). Для таких систем сумма их кинетической  $E^k$  и потенциальной  $E^п$  (т.е. определяемой потенциалом  $\psi$ ) энергии оставалась постоянной. Однако в общем случае механические системы не консервативны, и в них наблюдаются внутренние самопроизвольные процессы, связанные с превращением внешней кинетической и потенциальной энергии во внутреннюю энергию  $U$  (т.е. с диссипацией энергии). Это потребовало введения понятия полной энергии  $\mathcal{E} = E^k + E^п + U$ . Внутренняя энергия  $U$  может изменяться независимо от внешней в результате теплообмена, массообмена, объемной деформации, диффузии и т.д. Координатами  $\Theta_i$  этих процессов являются энтропия  $S$ , масса  $M$ , объем  $V$ , числа молей  $k$ -х  $N_k$  и т.п. Как и масса  $M$ , эти экстенсивные величины также могут быть распределены по системе неравномерно, что приводит к необходимости разбиения момента их распределения  $Z_i$  на те же 3 независимые составляющие [2]. В результате процессы, протекающие в механических системах, подразделяются на 3 группы. В первую входят процессы равномерного *ввода* в систему энтропии  $S$ , массы  $M$ , объема  $V$ ,  $k$ -х веществ  $N_k$  и т.п., ее поступательного и вращательного перемещения, вызывающие изменение координат  $\Theta_i \equiv S, V, M, N_k, \mathbf{v}_o, \boldsymbol{\omega}$  и т.п., системы в целом без нарушения равновесия в системе. Вторую группу составляют процессы *перераспределения* параметров  $\Theta_i$  по объему системы, вызывающие изменение положения центра их величины  $Z_i = \Theta_i \Delta \mathbf{R}_i$ . Третью группу составляют процессы *переориентации*, вызывающие поворот вектора смещения  $\Delta \mathbf{R}_i$  на угол  $\boldsymbol{\varphi}_i$ . В результате энергия  $\mathcal{E}$  такой системы становится функцией 3 групп переменных  $\Theta_i, \mathbf{R}_i$  и  $\boldsymbol{\varphi}_i$ , т.е. принимает вид  $\mathcal{E} = \mathcal{E}(\Theta_i, \mathbf{R}_i \text{ и } \boldsymbol{\varphi}_i)$ . В таком случае полный дифференциал  $d\mathcal{E}$  предстанет как

сумма частных дифференциалов вида  $(\partial\mathcal{E}/\partial\Theta_i)d\Theta_i$ ,  $(\partial\mathcal{E}/\partial\mathbf{R}_i)d\mathbf{R}_i$  и  $(\partial\mathcal{E}/\partial\boldsymbol{\varphi}_i)d\boldsymbol{\varphi}_i$  по всем  $i$ -м формам её энергии  $\mathcal{E}_i$ . Этому выражению можно придать вид тождества:

$$d\mathcal{E} \equiv \sum_i \psi_i d\Theta_i - \sum_i \mathbf{F}_i \cdot d\mathbf{R}_i - \sum_i \mathbf{M}_i \cdot d\boldsymbol{\varphi}_i, \quad (10)$$

где  $\psi_i \equiv (\partial\mathcal{E}/\partial\Theta_i)$  – обобщенные потенциалы типа абсолютной температуры системы  $T$ , давления  $p$ , химического потенциала  $k$ -го вещества  $\mu_k$ , скорости поступательного  $\mathbf{v}_o$  и вращательного  $\boldsymbol{\omega}$  движения системы и т.п.;  $\mathbf{F}_i = -(\partial\mathcal{E}/\partial\mathbf{R}_i)$  – движущая сила процесса перераспределения, связанного с совершением работы против равновесия в системе;  $\mathbf{M}_i = -(\partial\mathcal{E}/\partial\boldsymbol{\varphi}_i)$  – крутящие моменты, связанные с совершением работы по переориентации системы во внешних силовых полях.

Члены правой части этого выражения характеризуют изменения состояния механической системы независимо от того, чем они вызваны – внешним энергообменом (теплообменом, объемной деформацией, массообменом, поступательным и вращательным ускорением, перемещением системы в поле массовых сил и переориентацией системы во внешних силовых полях и т.д.) или внутренними (в том числе диссипативными) процессами, сопровождающими приближение системы к равновесию. При отсутствии внешнего энергообмена  $d\mathcal{E} = 0$ , и в этом смысле выражение (10) можно считать обобщением закона сохранения энергии на изолированные системы.

Для частного случая механической системы, в которой отсутствуют процессы перераспределения и переориентации параметров  $\Theta_i$ , её энергия  $\mathcal{E}$  как функция её состояния принимает вид  $\mathcal{E} = \mathcal{E}(S, V, M, N_k, \mathbf{v}_o, \mathbf{R}_m, \boldsymbol{\varphi})$ , что позволяет представить её энергодинамическое тождество в развернутой форме:

$$d\mathcal{E} \equiv TdS - pdV + \sum_k \mu_k dN_k + \mathbf{v}_o \cdot d\mathbf{P}_o + \boldsymbol{\omega} \cdot d\mathbf{P}_\omega - \mathbf{F}_m \cdot d\mathbf{R}_m - \mathbf{M}_\omega \cdot d\boldsymbol{\varphi}, \quad (11)$$

где  $T \equiv (\partial\mathcal{E}/\partial S)$  – абсолютная температура системы;  $p \equiv -(\partial\mathcal{E}/\partial V)$  – её абсолютное давление;  $\mu_k \equiv (\partial\mathcal{E}/\partial N_k)$  – химический потенциал  $k$ -го вещества;  $\mathbf{F}_m \equiv -(\partial\mathcal{E}/\partial\mathbf{R}_m)$  – движущая сила процесса перемещения;  $\mathbf{M}_\omega \equiv -(\partial\mathcal{E}/\partial\boldsymbol{\varphi})$  – крутящий (ориентационный) момент.

Члены правой части этого выражения характеризуют изменение энергии системы в целом в результате внешнего энергообмена. Поэтому оно представляет собой аналитическое выражение закона сохранения энергии рассматриваемой системы. Представляет интерес выяснить, какие следствия вытекают при приложении этого закона к механическим явлениям.

**4. Законы механики как следствие энергодинамики.** Основные положения механики Ньютона формулировались в тот период, когда закон сохранения энергии еще не был установлен. Поэтому они представляют собой, строго говоря, постулатами, названными Ньютоном «определениями» [3]. Представляет интерес рассмотреть, насколько изменяется их содержание и статус, когда эти законы получены как следствие основного тождества энергодинамики в конкретных условиях протекания тех или иных реальных процессов (именуемых обычно «условиями однозначности»).

**4.1. Следствие 1-е: принцип инерции (1-й закон Ньютона).** В классической механике Ньютона, не рассматривавшей вращательного движения, этот закон формулируется в виде принципа инерции, установленного впервые Галилеем. Этот закон гласит: *“Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние”*. Более общее понимание этого принципа приходит, если исходить из основного тождества энергодинамики (10). Применим его к произвольной замкнутой однородной механической системе (на которую не действуют какие-либо внешние силы  $\mathbf{F}_m$  или их моменты  $\mathbf{M}_\omega$ ). Если система однородна (т.е. внутренние процессы перераспределения в ней исключены), имеет постоянный объем и теплоизолирована, то энергия такой системы  $\mathcal{E}$ , её энтропия  $S$  и объем  $V$  остаются неизменными ( $d\mathcal{E}, dS, dV = 0$ ). Тогда из (10) непосредственно следует:

$$d\mathcal{E} = \mathbf{v}_0 \cdot d\mathbf{P}_0 = 0 ; \mathbf{P}_0 = M\mathbf{v}_0 = \text{const} . \quad (12)$$

Аналогичным образом из закона сохранения энергии (10) для замкнутой системы, не меняющей положения центра масс ( $\mathbf{v}_0 = \text{const}$ ) следует закон сохранения импульса вращательного движения или эквивалентный ему по смыслу закон сохранения момента количества движения  $\mathbf{L}_\omega = I_\omega \boldsymbol{\omega}$  (закон Эйлера, который отсутствовал в механике Ньютона):

$$d\mathcal{E} = \boldsymbol{\omega} \cdot d\mathbf{P}_\omega = 0 ; \mathbf{P}_\omega = M\mathbf{r}_m \times \boldsymbol{\omega} = I_\omega \boldsymbol{\omega} = \text{const}. \quad (13)$$

Оба этих закона – (12) и (13) – можно объединить в одном утверждении, сформулировав его следующим образом: «любое материальное тело сохраняет состояние своего движения или покоя, пока и поскольку оно не принуждается какими-либо силами изменить это состояние». Нетрудно видеть, что это утверждение обобщает 1-й закон Ньютона (закон инерции), распространяя его на вращающиеся системы. Кроме того, этот закон указывает на легитимность понятия «вращения по инерции» (без ускорения). Характерно, что при таком подходе закон инерции оказывается справедливым независимо от предположений об однородности и изотропности пространства и времени [1]. Поскольку же для вращательного движения существует предпочтительная система отсчета, связанная с центром инерции тела (системы тел), это сразу лишает всеобщности принцип относительности Пуанкаре-Эйнштейна, ограничивая его системами, в которых отсутствует вращательное движение. Становится очевидным, что требование инвариантности физических законов может быть отнесено только к инерциальным системам отсчета, которые, строго говоря, во Вселенной отсутствуют. Более того, теперь мы уже не можем утверждать, что «свободное» движение замкнутой системы «по инерции» всегда будет прямолинейным и равномерным – оно может быть и вращательным.

**4.2. Следствие 2-е. Взаимопревращение импульсов поступательно и вращательного движения.** Рассмотрим теперь более общий случай механической системы, не находящейся во внутреннем равновесии. В таких системах вследствие взаимодействия (взаимного движения) её макроскопических частей (подсистем) возникают самопроизвольные процессы перераспределения импульса по объему системы. Примером являются неподвижные в целом многокомпонентные системы, в которых протекают процессы диффузии  $k$ -х подвижных компонентов. В таком случае в системе появляется кинетическая энергия относительного движения её компонентов  $E_w^k = \frac{1}{2} \sum_k M_k \mathbf{v}_k^2 \neq 0$ . Эта кинетическая энергия относительного движения частей системы может, как уменьшаться (вследствие действия сил вязкости), так и увеличиваться (вследствие совершения работы силами иной природы). Такого рода работа совершается, например, если компоненты системы заряжены, а система находится в электрическом поле.

Аналогичным образом ведет себя кинетическая энергия относительного вращательного движения частей системы  $E_\omega^k = \frac{1}{2} \sum_k I_k \boldsymbol{\omega}_k^2 \neq 0$ . Последняя также может, как уменьшаться за счет действия сил турбулентной вязкости, так и увеличиваться за счет действия сил иной природы (например, за счет работы, совершаемой над газом в потоке). В таком случае с учетом возможно диссипации ( $dS \neq 0$ ) из закона сохранения энергии (10) следует:

$$d\mathcal{E} = TdS + \sum_k \mathbf{v}_k \cdot d\mathbf{P}_k + \sum_k \boldsymbol{\omega}_k \cdot d\mathbf{P}_\omega = 0. \quad (14)$$

Это выражение указывает на возможность взаимного превращения энергии и импульса поступательного и вращательного движения частей системы, что исключалось классической механикой. Действительно, из закона сохранения энергии следует постоянство только суммы энергий поступательного и вращательного относительного движения частей системы, но не каждой из них по отдельности. Поэтому наряду с процессами затухания обоих видов относительного движения в системе в ней возможны процессы их взаимопревращения, в ходе которых энергия  $E_\omega^k$  (работа  $W_\omega$ ), затрачиваемая

на поддержание относительного вращательного движения в системе, превращается в энергию относительного поступательного движения в ней  $E_w^k$ . Иными словами, энергодинамика предсказывают возможность изменения положения импульсов и центров массы отдельных частей неоднородной системы за счет части энергии, затраченной на их вращение. Это подтверждают результаты экспериментов, проведенных В.Н. Толчиным (1936) и Н.В. Филатовым (1969) с инерциоидами.

В 1983 г. подобные эксперименты были повторены также А.П. Гладченко, а в 2000 г. Г.И Шиповым, видеосъемка которых подтвердила перемещение тележки с гироскопом и мотором-тормозом. Таким образом, законы Ньютона (4) и Эйлера (5) являются всего лишь частными случаями законов энергодинамики, относящимися соответственно к поступательному и вращательному движению тел. Это дает прочную теоретическую базу при решении дискуссионного вопроса о возможности создания кажущихся «безопорными» транспортных средств, отрицаемой современной наукой.

**4.3. Следствие 3. Обобщение 2-го закона Ньютона (принципа силы).** Второй закон, вводящий понятие силы, И.Ньютон сформулировал следующим образом: «Изменение количества движения пропорционально приложенной действующей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует»:

$$\mathbf{F} = d\mathbf{P}_o/dt . \quad (15)$$

При  $M = \text{const}$   $d\mathbf{P}_o = Mdv_o$ , поэтому вместо (15) можно написать

$$\mathbf{F} = Ma . \quad (16)$$

В выражениях (15) и (16) сила выступает как причина возникновения процесса ускорения. Между тем сила является причиной возникновения и других процессов (перемещения, расширения, электризации, химических и ядерных превращений, диффузии, теплообмена, массообмена и т.п.). Поэтому выражение (16) можно рассматривать скорее как частный случай силы, нежели как определение этого понятия. Более общее определение силы следует из энергодинамического тождества (10):

$$\mathbf{F}_i \equiv - (\partial \mathcal{E} / \partial \mathbf{R}_i) , \quad (17)$$

где  $\mathbf{R}_i$  – радиус-вектор центра произвольно распределенной величины, являющейся количественной мерой носителя  $i$ -й формы энергии (энтропии  $S$ , массы  $M$ , числа молей  $k$ -х веществ  $N_k$ , заряда  $Z$ , импульса  $\mathbf{P}$  и т.п.).

Это выражение отражает то обстоятельство, что сила  $\mathbf{F}_i$  возникает как следствие отклонения положения центра какого-либо энергоносителя  $\mathbf{R}_i$  от его равновесного (равномерного положения  $\mathbf{R}_{i0}$ . Такое отклонение  $\Delta \mathbf{R}_i = \mathbf{R}_i - \mathbf{R}_{i0}$  всегда связано с совершением работы против равновесия, поэтому сила в энергодинамике приобретает смысл экстенсивной меры внутренней неравновесности (пространственной неоднородности) исследуемой системы. Частным случаем (17) является известное выражение электростатической  $\mathbf{F}_e$  и гравитационной  $\mathbf{F}_g$  силы, определяемой законами Кулона и Ньютона, в которых полная энергия  $\mathcal{E}$  ввиду постоянства внутренней энергии  $U$  заменена внешней энергией  $E$ .

Выражение (17) отражает единство сил различной природы в самом их определении. В частности, если  $\mathbf{R}_i$  – вектор, характеризующий неоднородность распределения массы какой-либо системы в пространстве (отклонение центра массы от его положения при равномерном распределении плотности),  $\mathbf{F}_i$  определяет массовую силу (например, силу тяжести  $\mathbf{F}_g$ ). Если  $\Delta \mathbf{R}_i$  – вектор смещения свободных зарядов, сила  $\mathbf{F}_i$  определяет электростатическое поле  $\mathbf{F}_e$ , и т.д. Когда же  $d\mathcal{E} = dTS$ , т.е. изменяется только связанная с тепловым движением энергия Гельмгольца, а  $\Delta \mathbf{R}_i$  характеризует неоднородность скалярного поля энтропий  $S$ , производная (17) приобретает смысл «термодвижущей» силы  $\mathbf{F}_q \equiv - (TS/\partial \mathbf{R}_i) = - S \text{grad} T$ , ответственной за процесс теплопроводности. Аналогичным образом определяется движущая сила процесса

диффузии  $\mathbf{F}_k$ , если  $\Delta\mathbf{R}_i$  характеризует неравномерность распределения по системе  $k$ -х веществ  $N_k$ .

Несложно показать, что выражение ускоряющей силы  $\mathbf{F}_a$  следует из него как частный случай. Учитывая, что эта сила вызывает отклонение от равновесия (так что ее знак противоположен силе  $\mathbf{F}_i$ ), на основании (17) имеем:

$$\mathbf{F}_a \equiv (\partial E / \partial \mathbf{R}_m) = \partial(Mv_0^2/2) / \partial \mathbf{R}_m = M\mathbf{a}, \quad (18)$$

где  $\mathbf{R}_m$  – модуль скорости и радиус-вектор центра масс системы.

Несложно также показать, что определение (17) применимо и к понятию центробежной силы, если учесть, что  $E_\omega = I\omega^2/2$ :

$$\mathbf{F}_c \equiv (\partial E_\omega / \partial \mathbf{R}_\omega) = \partial(I\omega^2/2) / \partial \mathbf{R}_\omega = M\omega^2 \mathbf{R}_\omega, \quad (19)$$

Таким образом, данное энергодинамикой определение силы (17) оказывается справедливым для сил любой природы – внешним и внутренним, полезным и диссипативным, далекодействующим и короткодействующим, механическим и немеханическим. На этом основании именно соотношение (17) следует считать аналитическим выражением 2-го закона Ньютона, а не соотношение  $\mathbf{F} = M\mathbf{a}$ , относящееся только к силе инерции.

**4.4. Следствие 4-е. Обобщение 3-го закона Ньютона (принципа равенства действия и противодействия).** Свой третий постулат И. Ньютон формулирует в виде утверждения: «*Действию всегда соответствует и равная реакция*». Если силам действия и противодействия присвоить различные индексы, это положение можно записывать в виде:

$$\mathbf{F}^a = -\mathbf{F}^p, \quad (20)$$

где  $\mathbf{F}^a$ ,  $\mathbf{F}^p$  – активные силы и силы реакции.

Поскольку эти силы приложены к разным телам, они взаимно компенсируются только в том случае, когда оба этих тела входят в состав системы (принцип Даламбера).

Деление сил на активные (действующие), и силы реакции (противодействующие) отражает причинно-следственные связи. Согласно Ньютону, действие силы следует оценивать произведением величины приложенной силы  $\mathbf{F}_i$  на скорость вызванного ею перемещения объекта ее приложения  $\mathbf{v}$ . Основание для такого утверждения И. Ньютон видел в законе действия рычага Архимеда, который он формулирует следующим образом: «*Сколько проигрываем в скорости, столько выигрываем в силе*». Понимание этого позволяет расширить формулировку третьего закона.

С этой целью приложим закон сохранения энергии в форме (11) к упомянутому рычагу Архимеда. Пусть плечи его перемещаются в противоположных направлениях со скоростями  $\mathbf{v}_1$  и  $\mathbf{v}_2$  под действием сил  $\mathbf{F}_1$  и  $\mathbf{F}_2$ . Поскольку для такой системы все параметры  $\Theta_i$  остаются неизменными, уравнение (11) принимает вид:

$$\mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{v}_1 + \mathbf{F}_2 \cdot \mathbf{v}_2 = 0. \quad (21)$$

Это выражение представляет собой не что иное, как закон сохранения энергии (точнее, мощности) применительно к механическим явлениям. Из него следует, что лишь в частном случае, когда  $\mathbf{v}_1 = \mathbf{v}_2$  (например, когда совершение работы сопровождается перемещением одной и той же границы раздела двух тел, или действие осуществляется без какого-либо промежуточного звена типа рычага), выражение (21) следует из (20). Поэтому именно соотношение (21), выражающее равенство мощностей на входе и выходе преобразователя энергии типа рычага Архимеда, следует считать общей математической формой третьего закона Ньютона, а не его частный случай (20).

Следует также заметить, что в формулировке третьего закона Ньютона, соответствующей общему выражению (21), отсутствует требование, чтобы силы действия  $\mathbf{F}^a$  и противодействия  $\mathbf{F}^p$  были направлены по одной прямой. В механике Ньютона, исключавшей из рассмотрения вращательное движение тел, это требование было само

собой разумеющимся. Однако с позиций энергодинамики, учитывающей наличие крутящих моментов, обусловленных именно несовпадением линий действия встречных сил, это требование является излишним. Снятие этого требования позволяет в дальнейшем устранить известное противоречие с третьим законом Ньютона случая взаимодействия проводников с током, когда силы действия и противодействия оказываются направленными не по одной прямой [2].

Таким образом, подход к механике с позиций системного подхода энергодинамики позволяет не только обосновать, но и обобщить все 3 закона механики Ньютона.

**4.5. Следствие 5-е. Перенормировка гравитационного потенциала.** Известно, что гравитационный потенциал  $\psi_g$  пробного тела, внесенного в поле с произвольным распределением «полеобразующих» масс, определяется выражением:

$$\psi_g = - G \int (\rho/r) dV, \quad (22)$$

где  $r$  – расстояние от элемента объёма  $dV$  с плотностью  $\rho$  до рассматриваемой точки поля, а интегрирование производится по всему объёму тел, создающих поле. Отсюда следует, что потенциальная энергия тела в гравитационном поле  $E^п$ , определяемая произведением этого потенциала на массу этого тела  $M_1$ , отрицательна. Такое положение противоречит общефизическому пониманию энергии как меры работоспособности системы – величины сугубо положительной (как и любое свойство, работоспособность либо есть, либо её нет).

Чтобы устранить это противоречие, подойдем к задаче нахождения работоспособности с позиций закона сохранения энергии в системе материальных тел конечных размеров. Согласно (22), потенциал  $\psi_g$  на поверхности однородного шара с плотностью  $\rho = \text{const}$  и с радиусом  $r = R_c = \text{const}$  равен  $\psi_g = - M_g/R_c$ . На расстоянии  $R$  от центра шара этот потенциал  $\psi_g = - M_g/R$ . Поскольку  $R_c$  представляет собой минимальное расстояние, на которое могут быть сближены пробное тело и шар, а потенциал  $\psi_g$  – удельную потенциальную энергию этого тела  $E^п$ , то работа  $w_g$ , которую может совершить пробное тело единичной массы, равная убыли потенциальной энергии, определяется выражением

$$w_g = - \Delta\psi_g = M_g (1/R_c - 1/R) . \quad (23)$$

В таком случае при  $R = R_c$  гравитационный потенциал материальной точки в гравитационное поле, равен нулю, поскольку дальнейшее сближение его с шаром невозможно. Это соответствует общефизическому пониманию потенциала как величины, определяющей работоспособность системы, т.е. величины работы, которую может совершить поле в данном случае над внесенным в него телом единичной массы.

При такой калибровке гравитационного потенциала  $\psi_g$  его значение всегда положительно и возрастает по мере удаления пробного тела от тяготеющей массы. Это соответствует экспериментально найденной потенциальной энергии груза единичной массы, поднятой на высоту  $R - R_c$  над поверхностью Земли.

Согласно выражению (23), потенциальная энергия тяготеющих масс обращается в нуль не при их бесконечном удалении (как это следует из закона Ньютона), а, напротив, когда они занимают одно и то же пространство (подобно компонентам смеси), что соответствует экспериментальным фактам.

Из выражения (23) следует также, что сила гравитационного взаимодействия достигает максимума при  $R = R_c$  и нигде не обращается в бесконечность. Это снимает проблему «расходимостей», которая, как выясняется теперь, порождена произвольной экстраполяцией результатов наблюдения за небесными телами на «точечные» объекты, не имеющие размеров.

Как частный случай, из (23) следует тот факт, что при однородном распределении масс (в том числе в центре шара с однородной плотностью) сила тяготения равна нулю. Следовательно, область его справедливости ограничена минимальным расстоянием, на которое могут быть сближены два и более материальных тела. Это расстояние определяет

и величину силы гравитации, которая возрастает с уменьшением  $R_c$ . Это имеет непосредственное отношение к вопросу о соотношении гравитационных и электростатических сил, действующих в атомах, поскольку в ядрах атомов величина  $R_c$  на много порядков меньше, чем соответствующая величина для их электронных оболочек [4].

Не менее важно, что вопреки сложившимся представлениям потенциальная энергия тяготеющих масс не может быть величиной отрицательной, что соответствует общему определению понятия энергии как способности системы материальных тел совершать работу<sup>1)</sup>. Устранение отрицательных значений энергии из классической физики имеет большое значение для реалистичного разрешения парадоксизма отрицательных энергий в квантовой теории поля.

Подводя итог, можно заключить, что рассмотрение классической механики как следствия энергодинамики позволяет перестроить саму структуру этой дисциплины [4].

## Литература

1. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Теоретическая физика. Т.1. Механика. – М. Наука. Изд. 3-е., 1973.
2. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии) – СПб.; «Наука», 2008.- 409 с.
3. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. Пер. с лат. А.Н. Крылова, Петроград, 1916.
4. *Эткин В.А.* Нетривиальные следствия системного подхода в физике. // Системные исследования и управление открытыми системами, 2006. – Вып.2. – С.39–44.

## Об одном классе гребенчатых фильтров со свойствами управляемого лазера

Проф. Леонид Осовский (D.Sc.)

Class integrates systems multi-loop feedbacks and multi-pulse drives, and thereby expand the scope of electronics.

**Введение.** Известно [1], что оптимальная обработка импульсной последовательности радиолокационных сигналов осуществляется последовательным соединением фильтра, согласованного с формой импульса, и гребенчатого фильтра, согласованного с числом импульсов [2]. Автор предложил предельно компактную схему многомерного многосвязного гребенчатого фильтра на одной многоотводной линии задержки, характеристики которого абсолютно управляемые в частотной области.

### 1. Описание и обозначения

На этом рисунке  $u_1, \dots, u_n$  – входные переменные,  $x_1, \dots, x_n$  – выходные переменные,  $z_1, \dots, z_n$  – сигналы на входе обратной связи,  $y_1, \dots, y_n$  – сигналы на выходе обратной связи,  $W_1(s), \dots, W_n(s)$  – передаточные функции обратной связи.

<sup>1)</sup> Положительная определенность любой формы энергии вытекает из самого определения понятия энергии как меры работоспособности: последняя либо есть, либо её нет.

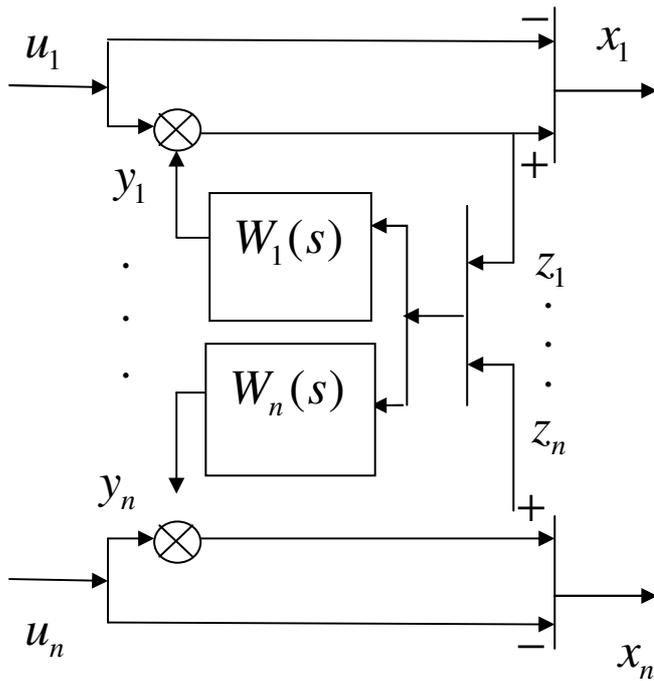


Рис.1.

Определим элементы матрицы передаточной функции рассматриваемой системы. из структурной схемы очевидны соотношения:

$$X(s) = -U(s) + Z(s), Z(s) = U(s) + Y(s), Y(s) = W(s)(\sigma\sigma^T)Z(s),$$

где

$$U(s) = \begin{bmatrix} U_1(s) \\ \cdot \\ \cdot \\ U_n(s) \end{bmatrix}, X(s) = \begin{bmatrix} X_1(s) \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n(s) \end{bmatrix}, Y(s) = \begin{bmatrix} Y_1(s) \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n(s) \end{bmatrix}, Z(s) = \begin{bmatrix} Z_1(s) \\ \cdot \\ \cdot \\ Z_n(s) \end{bmatrix},$$

вектор-столбцы изображений по Лапласу входных и выходных переменных сигналов на входе и выходе обратной связи:

$$\sigma(s) = \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix}, W(s) = \begin{bmatrix} W_1(s) & & & 0 \\ & \cdot & & \\ & & \cdot & \\ 0 & & & W_n(s) \end{bmatrix}.$$

## 2. Результаты структурных вычислений

$$X(s) = \Phi(s)U(s), \quad (1)$$

где

$$\Phi(s) = -E + [E - W(s)(\sigma\sigma^T)]^{-1},$$

Нетрудно убедиться, что

$$[E - W(s)(\sigma\sigma^T)]^{-1} = E + \frac{W(s)\sigma\sigma^T}{1 - \sigma^T W(s)\sigma} \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1) получим

$$\Phi(s) = \frac{W(s)\sigma\sigma^T}{1 - \sigma^T W(s)\sigma} \quad (3)$$

Учитывая, что

$$\sigma\sigma^T = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ 1 & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \text{ и } \sigma W(s)\sigma^T = \sum_{i=1}^n W_i(s)$$

Выразим (3) в виде

$$\Phi(s) = \frac{1}{1 - \sum_{i=1}^n W_i(s)} \begin{bmatrix} W_1(s) & \cdot & \cdot & \cdot & W_1(s) \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ W_n(s) & \cdot & \cdot & \cdot & W_n(s) \end{bmatrix}.$$

Как видим, рассматриваемая динамическая система имеет такую особенность: передаточные функции, связывающие фиксированную выходную переменную с различными входными переменными, являются одинаковыми. Поэтому ее матрица передаточной функции

$$\Phi_k(s) = \frac{W_k(s)}{1 - \sum_{i=1}^n W_i(s)}, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Проведем синтез многомерной динамической системы с общей обратной связью, иными словами, определим  $W_1(s), \dots, W_n(s)$  по заданным передаточным функциям  $\Phi_1(s), \dots, \Phi_n(s)$ .

Для этого, используя (4), составим систему линейных алгебраических уравнений

$$\left(\frac{1}{\Phi_k(s)} + 1\right)W_k(s) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^n W_i(s) = 1, k = 1, 2, \dots, n.$$

Матрица такой системы представляется так:

$$V(s) = \begin{bmatrix} 1 + \frac{1}{\Phi_1(s)} & 1 & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \\ 1 & 1 + \frac{1}{\Phi_2(s)} & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 1 & \cdot & \cdot & \cdot & 1 + \frac{1}{\Phi_n(s)} \end{bmatrix}$$

Путем несложных выкладок можно показать, что

$$V^{-1}(s) = \begin{bmatrix} \Phi_1(s) & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & \Phi_2(s) & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & \Phi_n(s) \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n \Phi_i(s)} = \begin{bmatrix} \Phi_1^2 & \Phi_1\Phi_2 & \cdot & \cdot & \cdot & \Phi_1\Phi_n \\ \Phi_2\Phi_1 & \Phi_2^2 & \cdot & \cdot & \cdot & \Phi_2\Phi_n \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \Phi_n\Phi_1 & \Phi_n\Phi_2 & \cdot & \cdot & \cdot & \Phi_n^2 \end{bmatrix}.$$

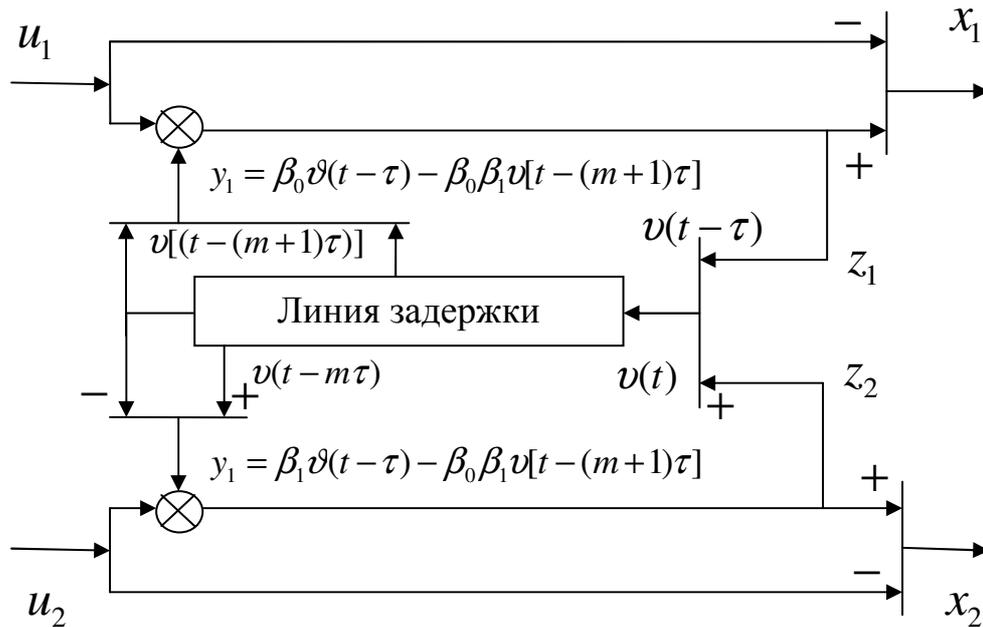
Отсюда нетрудно получить

$$W_k(s) = \Phi_k(s) \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i(s)}{1 + \sum_{i=1}^n \Phi_i(s)} \right], k = 1, 2, \dots, n$$

или

$$W_k(s) = \Phi_k(s) \left[ \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n \Phi_i(s)} \right], k = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

### 3. Пример



**Рис.2.**

Пусть требуется осуществить двумерный гребенчатый фильтр, являющийся по одному выходу одноступенчатым накопителем импульсов, а по другому – двухступенчатым.

$$\Phi_1(s) = \frac{\beta_0 e^{-\tau s}}{1 - \beta_0 e^{-\tau s}}, \quad (6)$$

$$\Phi_2(s) = \frac{\beta_1 e^{-m\tau s}}{(1 - \beta_0 e^{-\tau s})(1 - \beta_1 e^{-m\tau s})}, \quad (7)$$

Подставляя (6) и (7) в (5) получим

$$W_1(s) = \beta_0 e^{-\tau s} (1 - \beta_1 e^{-m\tau s}) = \beta_0 e^{-\tau s} - \beta_0 \beta_1 e^{-(m+1)\tau s}$$

$$W_2(s) = \beta_1 e^{-m\tau s} (1 - \beta_0 e^{-\tau s}) = \beta_1 e^{-m\tau s} - \beta_0 \beta_1 e^{-(m+1)\tau s}$$

Структурная схема такого фильтра представлена на рис. 2.

### Заключение

1. Предлагаемый класс гребенчатых фильтров является неограниченным накопителем импульсных сигналов при увеличении размерности многомерного гребенчатого фильтра.
2. При этом плоская схема многомерной системы дает расширения конструктивных возможностей за счет перехода в трехмерное пространство.

### Литература

1. *Лезин Ю.С.* Оптимальные фильтры и накопители импульсных сигналов. "Сов. Радио", М., 1969.
2. *Финкельштейн М.И.* Гребенчатые фильтры, "Сов. Радио", М., 1969.
3. *Осовский Л.М.* Моделирование и идентификация в частотной области: Автореферат диссертации д-ра технических наук/Киевский политехнический институт. – Киев, 1975, - 38с.

## **Мифы и реальность о питьевой воде.** (Часть 2)

**Роза Кечер (Ph.D)**  
**rozak19@gmail.com**

**Жизнь – это одушевленная вода**  
Леонардо да Винчи

From the quality of water that people consume depends largely on the health and quality of life. Cooking water is potable civilized world pays attention. The article is about water supply, sanitation and quality of drinking - water in Israel.

### **Питьевая вода высокого качества**

От качества воды, которую люди употребляют в пищу, во многом зависит здоровье и качество их жизни. Приготовлению воды именно питьевого качества цивилизованное человечество уделяет особое внимание. Это неудивительно, учитывая, что по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), около 85% заболеваний в мире передается водой. От таких заболеваний ежегодно погибает 25 млн. человек, что превышает последствия крупнейших стихийных бедствий. Генеральная Ассамблея ООН объявила период с 2005 г. по 2015 г. Международным десятилетием действий под лозунгом «**Вода для жизни**».

Представления о качестве питьевой воды имеет глубокие исторические корни. Основания для признания воды безопасной для здоровья населения изменялись с накоплением знаний, особенно в сфере медицины и биологии. На протяжении столетий был пройден сложный путь от простой органолептической оценки по внешним признакам до разработки современных гигиенических принципов нормирования и стандартов качества питьевой воды.

ВОЗ, созданная в 1948 г., курирует стандартизацию питьевой воды, а также мониторинг получения и поставки ее потребителям. В настоящее время членами ВОЗ являются 180 государств, наиболее квалифицированные представители (эксперты) которых, разрабатывают всю необходимую документацию: «Руководства» по каждому этапу и Международные Стандарты качества питьевой воды.

Первый Международный стандарт качества питьевой воды был разработан ВОЗ в 1958 г. а Европейский стандарт — в 1961 г. В этих документах было признано, что наиболее частым и широко распространенным риском для здоровья, связанным с питьевой водой, является микробное заражение и борьба с ним должна всегда иметь первостепенное значение [1-4,6]. Современное понятие "питьевая вода" сформировалось в середине XX века, на основании многочисленных научных исследований влияния химических компонентов воды на здоровье, а представление о питьевой воде высокого качества - в конце XX века, когда появились новые, более чувствительные и избирательные методы аналитического контроля. С появлением новых научных данных постоянно пересматриваются «Руководства ВОЗ», что сопровождается периодическим выпуском обновленных документов. Так, в период 1978—1982 гг. на смену Международному и Европейскому стандартам ВОЗ было разработано "Руководство по контролю качества питьевой воды", пересмотренное в 1983 -1985 гг. и затем в 1993 -1994 гг. В 1995 г. было принято решение о регулярном продолжении совершенствования "Руководств". Это привело к опубликованию дополнения ко 2-ому изданию "Руководства по химическим и микробным аспектам» в 1998 г., 1999 г. и 2002 г.

В 2004 – 2005 гг. и в 2011 г. были опубликованы 3 и 4 издания [1,2]. В подготовке изданий «Руководств ВОЗ», экспертных обзоров по ключевым проблемам и иной сопровождающей документации приняли участия более 1000 экспертов из 90 стран. Во

всех изданиях ВОЗ отмечалось, что безопасность воды имеет первостепенное значение. Бывший директор ВОЗ Х. Малер отметил, что "число кранов на 1000 жителей – лучший показатель здоровья, чем число больничных коек". Смерть детей в возрасте до 5 лет от диареи, связанная с бактериальным загрязнением воды, составляет в мире - 400 каждый час [ 3].

Число контролируемых веществ и элементов постоянно растет. К настоящему времени идентифицированы и определены нормативы более 3000 веществ, в основном органических соединений, обнаруженных в пресных водах. По данным ВОЗ большинство химических веществ, в том числе хлорорганических, вызывает беспокойство лишь при длительном их воздействии. Например, Международными нормами рекомендовано предельное содержание в воде суммы тригалогенметанов (ТГМ) на уровне 0,2 мг/л и хлороформа — на уровне 0,03 мг/л. Ежедневное потребление 2 л такой воды на протяжении 70 лет жизни может привести к возникновению одного дополнительного случая онкологического заболевания на 100 тыс. человек [1,2].

Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды носят рекомендательный характер, поскольку качество пресных вод в разных частях света широко варьируется. Нормативная величина представляет концентрацию вещества, которая не превышает допустимого риска для здоровья при потреблении его в течение всей жизни. Для наиболее опасных веществ определены их предельно допустимые концентрации (ПДК) [5 - 7].

#### **Основные критерии качества питьевой воды, научно разработанные ВОЗ [1,2]:**

1. Вода должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении;
2. Безвредна по химическому составу;
3. Обладать благоприятными органолептическими показателями - прозрачная, без запаха, иметь приятный вкус;
4. Водородный показатель (рН) 7—7,5;
5. Суммарное количество минералов 500 мг/л. ( В России 1,0 – 1.5 г/л);
6. Вредные химические примеси либо составляют десятые-сотые доли их ПДК, либо вообще отсутствуют (их концентрации настолько малы, что лежат за гранью возможностей современных аналитических методов);
7. Минимальный допустимый уровень общей минерализации воды должен быть не менее 100 мг/л.

В настоящее время эти критерии приняты во всем мире и закреплены в международных (WHO standard) и государственных документах. Характер и форма стандартов питьевой воды могут изменяться в зависимости от стран и регионов. Не существует единого подхода, который был бы повсюду применим. Однако питьевая вода всегда должна отвечать определённым установленным стандартам - US standards, European Union standards и ГОСТам (страны бывшего СССР) [3].

Сравнительная характеристика показателей качества питьевой воды по стандартам ВОЗ, США и Европы приведены в Приложении.

#### **Технология получения питьевой воды. Водоподготовка**

Обеспечение потребителя дешевой питьевой водой, отвечающей современным требованиям качества, становится все более трудной задачей. Прежде всего, потому что эти требования ужесточаются, а водопроводная сеть удлиняется. Качество воды может существенно меняться во время поставки и его необходимо постоянно контролировать и управлять качеством воды на всем протяжении от источника воды до потребителя. Современные станции получения воды питьевого качества представляют собой сложный комплекс сооружений, осуществляющих разнообразные задачи очистки вод природных источников, транспортирования и подачу ее потребителям. Основным поставщиком питьевой воды в Израиле государственная национальная компания Мекорот, которая поставляет

75% воды, остальные 25% поставляют частные компании. Так, например, жители Ришон ле-Циона и окрестностей получают воду от концерна Менив.

В системе водопровода Мекорот работает более 500 установок дезинфекции и очистки воды, 130 км магистральных водоводов, насосные станции, резервуары и туннели.

Для гарантированной безопасности предусмотрен ежечасный контроль остаточных количеств дезинфектанта в воде. Например, при хлорировании концентрация остаточного свободного хлора должна находиться в пределах 0,3—0,5 мг/л.

В 1998 г. компания поставляла воду в общей сложности 1000 потребителям - муниципальным советам, промышленным предприятиям, сельскому хозяйству. В настоящее время число потребителей Мекорот составляет 4800 [8]. Для того чтобы гарантировать высокое качество воды, получаемой из различных источников, компания непрерывно совершенствует методы и технологические процессы водоподготовки. Параметры качества воды устанавливаются Министерством Здравоохранения в соответствии с Международными стандартами.

### **Основные операции водоподготовки**

Природные воды, отличаются большим разнообразием не только химических и бактериологических свойств, но и физических параметров. Все вещества, присутствующие в воде, могут находиться в виде истинного раствора (соли, газы, некоторые органические соединения), в коллоидном состоянии и во взвешенном состоянии (глинистые, песчаные, известковые частицы).

#### **Обязательные стадии водоочистки природных вод [12] :**

1. **Физико-химические.** Очистка от взвешенных веществ отстаиванием и/или коагуляцией, фильтрацией. При этом удаляются взвешенные вещества, яйца гельминтов, значительная часть микроорганизмов и органических соединений;
2. **Биологическая обработка.** Рыбы, которых разводят в каналах, поедают водоросли, дождевых червей и улиток. Прозваны «санитарами», лучшие санитары карпы;
3. **УФ облучение.** Позволяет уничтожить 99.7 % микроорганизмов;
4. **Химическая обработка.** Обеззараживание хлором. В Израиле обеззараживают воду комбинированным методом, вначале УФ светом и затем хлором, что позволяет уменьшить количество побочных продуктов хлорирования;
5. **Фильтрация.** Для обеспечения чистоты и безопасности воды, поступающей потребителям, введена дополнительная стадия фильтрации с последующей корректировкой содержания свободного хлора на уровне 0.3 - 0.5 мг/л [4]. Одним из примеров внедрения новых методов водоподготовки является создание в 2010 г. ультрасовременной центральной фильтровальной станции, единственной в своем роде в стране и четвертый по величине в мире. Благодаря новым методам фильтрации качество воды заметно улучшилось. Эта установка открыла новую эру в технологии водоподготовки.

Оказалось, что обработка воды хлором не только уничтожает патогенные микроорганизмы, но и улучшает органолептические свойства воды (вкус, цвет, запах), а также решает многие технологические проблемы, обусловленные присутствием в системе микроорганизмов. Например, проблемы коррозии металлических поверхностей железобактериями, образования сероводорода и сульфида железа (серные бактерии), а также образования биопленки на внутренней поверхности трубопроводов.

Семьдесят лет инноваций в условиях сложных политических, геологических и экологических проблем, выдвинули Мекорот в мирового лидера в области водоподготовки, проектирования гидротехники, обеспечения безопасности и качества воды, а также в технологиях очистки сточных вод и опреснения солоноватых и морских вод [12].

## Качество питьевой воды в Израиле

Питьевая вода до поступления в водопроводную сеть подвергается каждые несколько часов контролю ее состава. Независимо от контроля Мекорот, систематический контроль качества питьевой воды ведется Министерством Здравоохранения Израиля. В 21 лабораториях, расположенных во всех регионах, ежедневно проводятся бактериологические и химические анализы водопроводной воды в соответствии с требованиями стандарта на питьевую воду. Точно также контролируется вода, поставляемая частными компаниями.

Кроме того, специальные комиссии Министерства Здравоохранения выборочно проверяют качество питьевой воды непосредственно в домах – «из» крана. В ходе проверки члены комиссии взяли образцы питьевой воды в 800 жилых домах и учреждениях страны, и пришли к выводу: питьевая вода в Израиле очень высокого качества, а критерии, предъявляемые Министерством Здравоохранения к ее качеству, «более жесткие по сравнению с общепринятыми во всем мире». В воде практически нет болезнетворных бактерий и вирусов или их концентрации так малы, что лежат за гранью возможностей аналитических методов.

Тем не менее, обнаружены места, где в результате проверки образцов, собранных комиссией, выявлены отклонения от нормы – прежде всего по уровню содержания в питьевой воде свинца и железа. Это – проявление местного дефекта, который в каждом частном случае должен быть устранен, и, прежде всего, заменой труб и сантехники в конкретных домах и/или квартирах.

Стандарт ВОЗ допускает превышение ПДК загрязнения водопроводной воды в 5% лабораторных проб. При проверке в 2010 году из 27,000 микробиологических проб отклонения обнаружались лишь в 19, т.е. в менее чем 0.1% случаев. Из 75,000 проб на химические примеси превышения уровня химических загрязнений выявлено в 23 случаях, т.е. в 0.03%.

Недавно Министерство Здравоохранения опубликовало отчет о проверке качества воды в Ришон ле-Ционе, результаты которого указывают на 100-процентные показатели по всем параметрам. Каждую неделю водный концерн Менив проводит выборочные заборы воды, как по собственной инициативе, так и по просьбе населения [10].

**Министр экологии Гилад Эрдан начал пропагандистскую кампанию, призывающую израильтян пить только водопроводную воду** и отказаться от минеральной воды в бутылках, Он заявляет, что с точки зрения пользы для здоровья нужно пить исключительно водопроводную воду, а производство минеральной воды лишь вредит окружающей среде, истощая природные источники [11].

Компания Мекорот, отмечающая свое 75-летие, опубликовала юбилейный отчет о достижениях в деле улучшения качества водопроводной воды в Израиле. Приведенные там данные подтверждают заявление министра экологии. Мекорот сообщает, что в 2010 году по результатам проверок качества воды Израиль уже многократно перекрывал стандарты ВОЗ.

**11.07.2012 г Комиссия внутренних дел и защиты природы утвердила новые стандарты санитарного качества питьевой воды в Израиле [9].**

**Стандарты включают, среди прочего следующие изменения:**

1. 40 дополнительных веществ были добавлены в список контролируемых химических веществ;
2. Ужесточение микробиологического стандарта. Запрещено нахождение даже одной колиформной бактерии на 100 мл воды, в соответствии с европейскими и американскими стандартами;
3. Обязательная фильтрация воды природных источников питьевой воды (например, озеро Кинерет, речная и ключевая вода);
4. Требование ко всем поставщикам воды выполнять профилактические обследования санитарии их водных источников и систем водоснабжения;

5. **Добавлена обязательная отчетность и полная прозрачность, включая предоставление возможности заказать проверку воды (за счет заказчика) в частных владениях;**
6. Решение о проведении пилотного проекта по добавлению магния к опресненной воде. Пилотный проект будет запущен в Ашкелоне [24];
7. Поставщики воды обязаны составлять профилактические санитарные отчеты об источниках воды и системах поставки воды;
8. Профессиональная подготовка сотрудников, работающих с водными системами, в области санитарии.
9. Министр Здравоохранения Израиля Яэль Герман подписала инструкцию - с 2014 года фторирование водопроводной воды в Израиле будет прекращено. Фторировать питьевую воду или не делать этого – об этом спорят давно и во всем мире. В настоящее время этот метод используется для профилактики кариеса только в Израиле и Ирландии. Обычно в тонне питьевой воды содержится 0,2 мг фтора. Современными научными исследованиями установлено, что фтор является нейротропным ядом. Избыточные количества фтора снижают обмен фосфора и кальция в костной ткани, нарушают углеводный, белковый и другие обменные процессы, вызывает флюороз, нарушение процессов окостенения скелета, истощение организма и еще много других тяжелых заболеваний [2].

**В Израиле стандартные нормы строго соблюдаются. Наша водопроводная вода высокого качества и не нуждается в доочистке.**

**Министерство Здравоохранения рекомендует гражданам страны пить водопроводную воду и наслаждаться её высоким качеством.**

Несмотря на все рекомендации правительственных организаций, потребители воды, и особенно наши русскоязычные граждане продолжают ругать воду «из крана».

### ***Миф 3. «Жесткая ли питьевая вода в Израиле?»***

Наиболее распространенная претензия к воде – она «**жесткая**». А что понимают под «жесткостью» воды? **Жесткость** это общее содержание в воде катионов кальция (Ca) и магния (Mg). Эти макроэлементы присутствуют во всех природных питьевых водах, и, конечно, в этих водах имеются анионы: хлора (CL), сульфата (SO<sub>4</sub>) и гидрокарбонатов (HCO<sub>3</sub>). Как правило, в питьевых водах гидрокарбонатных ионов существенно больше, чем всех остальных. Различают жёсткость временную (карбонатную), и постоянную (некарбонатную). Гидрокарбонаты при кипячении воды превращаются в карбонаты CaCO<sub>3</sub> и MgCO<sub>3</sub>, которые нерастворимы в воде и выпадают в осадок. А другие соли (CaSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>) при нагревании еще лучше растворяются в воде [20,23].

### **Как и когда возникло парадоксальное понятие «жесткости» воды?**

В промышленности нагреваемые поверхности и емкости (котлы, теплообменники и др.) с большей или меньшей скоростью обрастают твердой коркой – накипью. Английское слово **hardness** переводится как **твердый или жесткий**. Под «жесткостью» воды понимают ее способностью образовывать осадок или накипь при нагревании. От концентрации Ca и Mg в воде (или степени «жесткости») очень зависят технологические и экономические параметры процессов. Для повышения КПД оборудования во многих производствах используют воду обессоленную. Необходимость в очистке воды для промышленности была автоматически перенесена на питьевую воду, поскольку в ней обязательно содержатся **катионы Ca и Mg**. При длительном нагревании или кипячении питьевой воды образуется накипь в чайниках, нагревателях в стиральных машинах и др. бытовых приборах. А что вредно для приборов, не может быть полезно для здоровья и природные воды надо умягчать. В первых Руководствах ВОЗ (1967, 1973 гг.) среди критериев качества питьевой воды имеется норматив «**Жесткость питьевой воды** (не более 7 мг-экв./л)» [25].

**Понадобилось более 50 лет и сотни научных исследований, чтобы доказать ошибочность прежних выводов.** Эксперты ВОЗ проанализировали огромное количество

научных исследований, обсудили их на нескольких научных конференциях и пришли к выводу: **«Жесткость в тех концентрациях, в которых она имеет место в питьевой воде, опасности для здоровья не представляет».** **«В ограничение концентрации нет необходимости, поскольку нет никаких доказательств неблагоприятных последствий для здоровья от кальция в питьевой воде, то же относится к магнию».** Эксперты признали, что гипотеза о связи потребления жесткой воды с повышенной частотой сердечно-сосудистых заболеваний неверна, и важнейшей полезной составляющей следует считать магний. Этот вывод был подтвержден как контрольными, так и клиническими исследованиями. В составе воды есть и другие элементы, оказывающее положительное влияние на здоровье. [26,27,29]. В результате использования мягкой воды в масштабах всей планеты резко повысилась статистика таких заболеваний, которые вызваны нарушением минерального баланса. **Мягкая вода содержит недостаточное количество минеральных солей, что грозит ломкостью костей, снижением общей сопротивляемости организма.** К сожалению, летальный исход в наше непростое время достаточно частое явление. Коронарные болезни сердца и мозга - инсульт и инфаркт заняли ведущие позиции по распространенности во всем мире.

Дефицит магния в организме, даже не слишком значительный, может быть причиной сердечно-сосудистых заболеваний, аритмии и инсульта. Люди, которые пьют жесткую воду, меньше подвержены инфарктам, не знают проблем с давлением, у них мало холестерина в крови [22,24]. В районах, где вода жесткая, от сердечных недугов умирают гораздо реже, поскольку кроме кальция в ней много других минералов, и в первую очередь магния [24]. Повышение содержания этого элемента в питьевой воде всего лишь на 10 мг/л могло бы снизить смертность от инфаркта миокарда с 350 до 265 случаев на 100000 населения [30].

Дефицит кальция и магния в питьевой воде невозможно компенсировать за счет употребления пищи, которая содержит минералы, также как и приемом витаминов. Минеральный баланс держит под контролем здоровье костей (остеопороз и артрит) и поджелудочной железы, которая отвечает за нормальный сахар, давление и вес. Недостаток кальция у детей может привести к развитию рахита. Однако кальций необходим и взрослым; имеются данные о том, что в пожилом возрасте потребность в кальции даже повышается. Соли кальция участвуют в процессах свертывания крови, недостаточность кальция сказывается на функции сердечной мышцы.

Наука рекомендует использовать два разных типа воды для питья и мытья. «Для приготовления пищи и напитков нужна вода жесткая и щелочная. Для мытья и стирки - вода мягкая и кислая. Нам не нужны мясо и рыба без протеина, нам не нужен воздух без кислорода и азота, нам не нужна вода без кальция и магния». Мягкая вода продлевает жизнь сантехнике, сокращает жизнь человеку. Жесткая вода сокращает жизнь сантехнике, продлевает жизнь человеку. Выбор за вами» [22,28].

Кальций широко представлен во многих пищевых продуктах, однако, он трудно усваиваем [25]. **Очень важно помнить, что питьевая вода - это один из основных поставщиков минералов, которые полностью усваиваются организмом. Воду надо пить за ~30 мин до еды. Только 5 % кальция усваивается, если воду пить во время еды.**

Многочисленные и популярные рассуждения о лечебных свойствах воды, благодаря которым, якобы, вода способна производить уникальную очистку организма от токсинов и шлаков не соответствуют действительности. «Мягкую воду, воду без минералов, можно назвать основным «невидимым террористом», сегодня широко и дружелюбно представленным на рынке» [22].

Косвенным подтверждением высокого качества питьевой воды в Израиле являются продолжительность жизни и состояние здоровья населения. Согласно отчету Организации экономического сотрудничества и развития (OECD), **средняя продолжительность очень не спокойной жизни в Израиле - одна из самых высоких в мире** и она постоянно повышается. На 2011г. она составляла 82 года, что на 2 года больше, чем в среднем по

OECD (80 лет). У женщин средняя продолжительность жизни - 84 года, у мужчин – 80 лет [13]. Для сравнения, продолжительность жизни в России – у мужчин 59 лет (136 место в мире) и у женщин -72 года (91 место в мире) [15]. В России, откуда в Израиль хлынул поток идей и аппаратов по домашней очистке питьевых вод, **«качество питьевой воды занимает одно из первых мест ... с конца**. В настоящее время наша страна занимает всего 134-ое место по средней продолжительности жизни для мужчин и 100 место - для женщин»[16]. «Масштабы загрязнений водных ресурсов на территории РФ свидетельствуют об эколого-гигиеническом кризисе, который непосредственно влияет на состояние здоровья населения» [14, 17]. **«В Украине - самое низкое в Европе качество питьевой воды. 95% ее не пригодно для употребления**. Такая вода заявляют экологи одна из основных причин низкой продолжительности жизни украинцев и развития онкозаболеваний» [18]. А вот **какая питьевая вода в России считается хорошей, рассказала** зам. руководителя департамента природопользования. «Количество загрязняющих веществ в главной реке Москвы ежегодно снижается за счет использования новых технологий очистки воды. Значительно снизилось число случаев сброса в воду загрязняющих веществ. Например, в последние 5 лет ежегодно в 1,2 раза снижалось содержание нефтепродуктов в воде. **Если в настоящее время в Москве очищается где-то 63% поверхностных сточных вод, то через 3 года этот показатель планируется увеличить до 90%»** [19].

Понятно, почему в России возникла мощная индустрия домашних фильтров для очистки и умягчения воды. Хотя Министерство Здравоохранения не рекомендует использовать эти фильтры, наши люди их охотно покупают, не подозревая, что они делают воду непригодной для питья. К сожалению, летальный исход в наше непростое время наиболее часто наступает именно из-за болезни сердца. Этому способствуют также многочисленные стрессы, переживания и... вода. **«Как будто сознательно играя с людьми в прятки, современный рынок предлагает людям пить воду, которой нужно мыться» [22 26 ]**.

Анализ технической литературы, описывающей различные конструкции домашних фильтров, показывает, что отсутствие протоколов испытаний ставит под сомнение целесообразность их применения. Они устанавливаются без учета конкретного химического состава фильтруемой воды, фильтры не обладают избирательными свойствами, конструкция этих фильтров не обеспечивает оперативный контроль их состояния.

Поглотительная способность фильтра - это самая важная и главная характеристика фильтра, которая связана с его способностью высокоэффективной очистки на протяжении продолжительного времени (месяцы и годы) без существенного снижения показателей очистки по главным загрязнителям (как правило, это 2-7% к концу года). Именно поэтому, поглотительная способность фильтра никогда не указывается в его инструкции. **Стандарты, на которые ссылаются фирмы, предусматривают не эффективность их применения для очистки воды, а чисто технические параметры: размеры фильтрующих сеток, материалы, из которых они изготовлены и др.**

Вода - это продукт питания и должна соответствовать **трем принципам: должна быть всегда - чистой, безопасной и свежей**. Если конструкция фильтра не гарантирует этого - не покупайте такой фильтр. К ним относятся все фильтры, в которых вода будет храниться после очистки (фильтры-кувшины, накопительные бабки фильтров обратного осмоса, фильтры в холодильнике, бутылки)

**Министерство здравоохранения не рекомендует использовать эти фильтры.**

## Приложение

The following table provides a comparison of a selection of parameters concentrations listed by WHO, the European Union and the EPA.

" indicates that no standard has been identified by editors of this article and **ns** indicates that no standard exists.

Parameter	World Health Organization	European Union	United States
Acrylamide	"	0.10 µg/	"
Arsenic	10µg/l	10 µg/l	10µg/l
Antimony	ns	5.0 µg/l	6.0 µg/l
Barium	700µg/l	ns	2 mg/L
Benzene	10µg/l	1.0 µg/l	5 µg/l
Benzo(a)pyrene	"	0.010 µg/l	0.2 µg/l
Boron	2.4mg/l	1,0 mg/l	"
Bromate	"	10 µg/l	10 µg/l
Cadmium	3 µg/l	5 µg/l	5 µg/l
Chromium	50µg/l	50 µg/l	0.1 mg/L
Copper	"	2.0 mg/l	TT
Cyanide	"	50 µg/l	0.2 mg/L
1,2-dichloroethane	"	3.0 µg/l	5 µg/l

## Литература

1. Руководство ВОЗ по обеспечению качества питьевой воды. 3 изд. Женева, 2004. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3rev/ru/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/ru/).
2. WHO. Guidelines for Drinking – water Quality, Fourth Edition, p.541. Geneva, 2011.
3. *A Gadgil. Drinking water in developing countries.* 1998.
4. ВОЗ. Руководство по контролю качества питьевой воды, пер. с англ., Москва, 1986.
5. *А. Виннер.* Стандарты питьевой воды. 2011. <http://www.vodoobmen.ru/05-standart.html>

6. **Е.И. Гончарук.** Коммунальная гигиена. Киев, 2006.
7. Медико-экологическое значение воды.  
[http://aquatex.com.ua/blog/medikoekologicheskoe\\_znachenie\\_vody](http://aquatex.com.ua/blog/medikoekologicheskoe_znachenie_vody)
8. Mekarot. Israel's Water Supply System.  
<http://www.mekorot.co.il/Eng/Mekorot/Pages/default.aspx>
9. Министерство Здравоохранения Израиля. Стандарт на питьевую воду.  
[http://www.health.gov.il/Russian/NewsAndEvents/SpokemanMesseges/Pages/11072012\\_1.aspx](http://www.health.gov.il/Russian/NewsAndEvents/SpokemanMesseges/Pages/11072012_1.aspx)
10. **Zafir Rinat.** Haaretz Westnik News. Ришон ле-Цион Вода, безопасная на 100% . 2-06-2013.
11. **Гилад Эрдан.** Пейте только воду из-под крана! Haaretz. 02. 2012.
12. **Nathan Cohen.** Israel's national carrier. Present environment and development, NR. 2, 2008.
13. Отчет OECD. 2011. <http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/countries/israel-ru>.
14. **О.Подосенова.** Питьевое водоснабжение: реформа назрела. ЭСКО. №7, 2002.  
[http://esco-ecosys.narod.ru/2002\\_7/art28.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2002_7/art28.htm)
15. **Shabanova.** <http://ecsocman.hse.ru/data/429/414/1224/Shabanova.pdf>
16. **CIA World Factbook** -February 21, 2013  
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2102.html>
17. **А.М. Черняев.** <http://gazeta.priroda.ru/index.php?act=view&g=1&r=124>
18. **М. Гуцол.** Украинцы гибнут из-за плохой воды. <http://newsland.com/news/detail/id/1227132/>
19. **Е.Семутникова.** Водопроводная вода в столице по качеству лучше, чем бутилированная. Москва, 2013. <http://ochistivodu.ru/novosti/vodoprovodnaia-voda-v-stolitce-po-kachestvu-luchshe-chem-«butilirovannaia»>
20. **Влад Ландау** 03.2013. <http://stop-news.com/2568-o-sostave-izrajskoy-pitevoy-vody.html>
21. ↑ Химическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1990. Т. 2. С. 145.
22. **С. Ф. Руднев.** Универсальная модель здоровья. <http://www.proza.ru/2010/09/05/943>
23. Жёсткость воды. <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
24. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье населения. Барнаул. 2010.  
<http://bibliofond.ru/view.aspx?id=484622>
25. WHO. International Standarts for Drinking -Water. p. 29. 1963.
26. **WHO.** Calcium and Magnesium in Drinking-water. Chapter 9. Rome. 2003.  
[whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563550\\_eng.p](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563550_eng.p)
27. WHO. Calcium and magnesium in drinking-water. 2005b. Annex 1.
28. **Sharon O.** Skiptor et al., Drinking Water: Hard Water (Ca and Mg). 2009. Nebraska .  
<http://ianrpubs.unl.edu/live/g1274/build/g1274.pdf>.
29. Environmental and Workplace Health. 2012. [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca).
30. **E. Rubenowitz et al.** Magnesium in drinking water and death from acute myocardial infarction. American Journal of epidemiology. 1996; 143(5); 456-62.

## *Секция гуманитарных наук*

### **Сикомор – знаковое дерево Ближнего Востока**

**Берта Лерман (D.Sc)**  
[bertaler@gmail.com](mailto:bertaler@gmail.com)

This article gives an analysis of the origin and spread of *Siccomorus* fig tree in Israel and other countries in the Middle East

С переездом в Израиль мы, русскоязычные репатрианты, покинули страну с умеренно-континентальным климатом и оказались в таком благодатном краю как средиземноморские субтропики. Образно говоря, мы вернулись на свою историческую родину под сень пальм, акаций и других южных деревьев.

Поселившись в Хайфе, я уже с первых дней обратила внимание, что в богатом зеленом убранстве улиц города "большое изобилие неведомых" деревьев и кустарников. А вскоре выяснилось, что наряду с ними и теми растениями, что мы знали лишь по поездкам в Крым и на Кавказ, на улицах Хайфы растет также самый обыкновенный фикус, который прежде мы знали как небольшое комнатное растение с подоконников наших квартир и более крупное – из офисов. А вот в ближневосточном формате обыкновенные фикусы оказались настолько рослыми деревьями, что под ними можно было гулять. И это был только первый, причем самый небольшой сюрприз из тех, что приготовил нам в Израиле род фикусов.

Со временем на улицах Хайфы я стала различать неизвестные мне ранее разновидности фикусов, и первым оказался баньян – крупное дерево с развесистой кроной, воздушными корнями и массой небольших блестящих зеленых листьев. Эти деревья стройными рядами выстроились вдоль многих улиц Хайфы, они смотрятся весьма эффектно и дают густую тень. Затем я стала узнавать фикус Бенджамина, который зачастую используют для создания живых изгородей, а небольшие деревца в кадках расставляют возле кафе и ресторанчиков. У этого фикуса множество мелких листочков в форме вытянутого сердечка, и они сплошной ниспадающей массой создают некую объемную композицию, которую зачастую оживляет своеобразная окраска листьев в виде пятен зеленых и бежевых тонов. Позднее мое воображение буквально поразил привольно растущий кустарник с очень крупными мясистыми листьями, так плотно и густо сидящими на ветках, что создавалась иллюзия растрепанного кочана капусты и плотной биомассы. Узнать название этого растения оказалось для меня совсем непростым делом, но, наконец, выяснилось, что это фикус лировидный; дизайнеры нередко используют его как декоративное растение при оформлении входов в офисы и переходов в европейских аэропортах.

Описанные выше незнакомые ранее разновидности фикусов я, так сказать, открывала в течение ряда лет, и мне уже стало казаться, что процесс моего познания фикусов на этом и заканчивается. Однако, как выяснилось, впереди меня ждало еще много интересного. Так, самым удивительным и неожиданным оказалось мое знакомство с древним фикусом сикомором, растущим в центре города Нетании. Именно в этом месте по пути в парк библейских растений Неот-Кдумим остановилась наша экскурсионная группа, поскольку, по мнению гида, этот фикус органично предварял предстоящую нам встречу с другими библейскими растениями. Мы увидели огромное древнее дерево, возраст которого оценивают в 800 – 1200 лет. При высоте 8 м и обхвате ствола 5 м диаметр его кроны составляет 25 м, и на взгляд это дерево занимает такое большое пространство, что воспринимается как некое явление природы. И надо отметить, что прежде мне вообще не доводилось видеть сикоморы и, более того, об их существовании я даже и не подозревала.

Общепринятое ботаническое название этого могучего фикуса – сикомор. Его именуют также как сикомора или египетская смоковница, на латыни – *Ficus sycomorus*, на английском – *Sicomorus fig*. На иврите сикомор – шикма (שיקמה), а сикоморы – шикмим (שיקמים). Сикомор удивляет не только своими размерами, но и тем, что это фикус плодовый и притом чрезвычайно плодовый. За долгое ближневосточное лето растение успевает принести три - четыре урожая так называемых фиг - оранжево-розоватых соплодий размером до 25 мм., которые в немыслимом множестве буквально облепляют и ветки, и ствол дерева.

Процесс созревания фиг является уникальным в растительном мире. Вначале на толстых ветвях дерева, а также прямо на стволе вырастают плодоносные веточки-столоны. Затем на них появляются сиконии – похожие на плоды закрытые образования; на донышке каждого из них находятся соцветия, которые состоят из множества крошечных (1 мм) цветков. Они трех типов – мужские, женские и те, что служат кормом для опылителей. Функцию последних выполняют маленькие (1-2 мм) осы семейства агоанид, весь жизненный цикл которых связан с развитием фиг. Многостадийный процесс опыления протекает в закрытом пространстве, как бы в некоей запечатанной амфоре, причем вначале активную роль играют самцы, прежде всего прокалывающие оболочку сикония, а уже затем наступает черед самок. После опыления из женских цветков образуются соплодия-фиги, которые содержат немного мелких семян. Для того, чтобы завязавшиеся фиги были достаточно сочными и сладкими, на определенном этапе их необходимо надсекать, что делается вручную. О такой трудоемкой операции имеется упоминание в книге пророка Амоса : "...я был пастухом и обрабатывал сикоморы" [Амос 7:14]. Развитие соплодий может происходить и без опыления, но в таком случае размножение сикомора возможно только с помощью черенков и отводков.

Интересно отметить, что сикоморы способны "расти в объятиях друг друга". Это происходит, когда в трещину коры или в развилку ствола и ветви одного дерева попадает семечко другого, и на дереве-хозяине появляется поросль, листва которой по форме листьев и их оттенку обычно заметно отличается от хозяйской.

В ходе повествования о сикоморе невозможно оставить без внимания его ближайшего родственника – плодовый фикус инжир, на иврите тээна (תאנה), который также как сикомор стали культивировать на Ближнем Востоке еще в античные времена. В древности инжир называли иначе, чем в наше время, и у него, также как у сикомора, наряду с соответствующим ботаническим названием появились также тривиальные, что привело к совсем непростой ситуации – один из этих родственных фикусов стало легко принять за другой. Чтобы разобраться в этом, пришлось, словами Бориса Пастернака, во всем дойти до самой сути. А она представляется мне следующим образом. Если для сикомора издревле и до наших дней сохраняется его первоначальное название, то с инжиром дело обстоит иначе; в древности он был известен как смоковница и лишь позднее его стали именовать как инжир. Название это имеет турецкое происхождение, и пришло оно с родины этого фикуса – провинции Карика в Малой Азии (в наше время местность на юго-западе азиатской части Турции). Интересно отметить, что если в русском тексте Торы в число пяти плодов, которыми славится земля Израиля, включена именно смоковница, то в современных пособиях по иудаизму, изданных в наше время на русском языке, вместо смоковницы фигурирует уже инжир. Однако на иврите сикомор всегда шикма, а смоковница и инжир - неизменно тээна. С появлением у каждого из этих фикусов тривиальных названий сикомор зачастую стали именовать египетской смоковницей, тогда как за инжиром закрепились такие названия как смоковница, библейская смоковница, евангельская смоковница, а также и другие. Однако в XIX веке в синодальном издании Библии сикомор стали иногда обозначать тривиальными названиями, свойственными инжиру. Эта путаница привела к ошибочному названию одной из христианских святынь на Ближнем Востоке, о чем речь пойдет ниже. А в наше время находятся "знатоки", которые сообщают, что царь Давид любил сикоморы,

поскольку он, как описано в Торе, назначил особого управляющего над плантациями маслин и смоковниц.

У родственных фикусов сикомора и инжира есть как существенные различия, так и определенное сходство. Если сикомор – вечнозеленое растение, то инжир – дерево листопадное, у него характерные жесткие разрезные 3-5-7-пальчатые листья. Да и живут инжирные деревья всего лишь 100-200, реже 300 лет. Кроме того, дерево это двудомное, чтобы на нем развивались соплодия – фиги, на 10 женских деревьев должно быть 3-4 мужских. В отличие от сикомора, соплодия инжира завязываются только на веточках, исходящих из пазух листьев, причем соплодий немного, а созревшие фиги, которые называют также как смоквы, – крупнее, чем сикоморовые (до 50 мм). Они имеют цвет от зеленого до фиолетового и содержат множество семян-костянок. Отличить визуально инжир от сикомора не составляет труда. Хотя до приезда в Израиль я никогда не видела ни одно из этих деревьев, но когда в палисаднике возле одного из домов я заметила деревце с несколькими фиолетовыми фигами, я безошибочно вычислила, что это инжир.

Сходство сикомора и инжира заключается, прежде всего, в том, что как сикоморовые фиги, так и фиги инжира – это не плоды, не ягоды и не фрукты, а именно соплодия, развивающиеся по сходному уникальному типу, хотя опыление соцветий внутри сиконий инжира осуществляют осы-бластофилы. В созревших фигах обоих фикусов содержится около 25% сахаров, в сушеном инжире оно достигает 50%. Интересно отметить, что также как все представители фикусов, инжир и сикомор являются каучуконосами.

На Ближнем Востоке в древние времена сикомор был одним из самых распространенных деревьев, в число которых входили также финиковая пальма, кипарис, акация, мирт и тамариск. Родиной сикомора считается Египет. Древние египтяне почитали сикомор как священное дерево жизни, а также верили, что он стоит на пути в мир иной, причем в его стволе обитает хозяйка – богиня Хатхор, которая питает умерших людей соком и плодами. В древнем Египте именем сикомора называли отдельные провинции, его принято было высаживать вдоль дорог и караванных путей, чтобы создавать для путников густую тень.

Сикомор входит в число библейских растений и неоднократно упоминается и в ТАНАХе, и в Библии. Так, в числе казней египетских, которые Бог сотворил, чтобы избавить евреев от угнетения в Египте, было также следующее деяние: "виноград их побил градом, а сикоморы их – льдом" [Псалмы 77:47]. В ТАНАХе также повествуется, что когда во времена царя Соломона Иерусалим сказочно разбогател, то "...сделал царь золото и серебро в Иерусалиме равноценным простому камню, а кедры, по их множеству, сделал равноценными сикоморам, которые растут на низких местах [Цари 1 10:27 и Хроники II 1:5]. В книге пророка Исайи есть такие слова, обращенные Господом к Самарии: "...чтобы знал весь народ, Ефрем и жители Самарии, которые с гордостью и надменным сердцем говорят: «кирпичи пали – построим из тесаного камня; сикоморы вырублены – заменим их кедрами»" [Исайя 9:9, 10].

На основе ряда изложенных в Библии эпизодов из жизни Иисуса Христа сложился культ почитания некоторых древних сикоморов как христианских святых. Прежде всего, это сикомор на окраине современного Каира, под которым, как предполагается, во время своего бегства в Египет могло укрываться от жары святое семейство – Иосиф и Мария с младенцем Иисусом. И хотя в евангелии от Матфея, в котором кратко описывается это событие [Матфей 2:13-15], не указаны ни порода дерева, ни место отдыха, христиане верят, что это происходило именно в районе Каира под сикомором. Приверженцы коптской церкви, на территории которой произрастает священный сикомор, неоднократно спасали это дерево. От умирающего растения они брали росток и сажали его рядом. Ныне растет дерево от ростка, посаженного в 1906 году, а предыдущая посадка была в 1672 году.

Один из самых знаменитых древних сикоморов, привлекающий христианских паломников со всего мира, растет в Палестинской автономии в историческом центре

города Йерихон. Это так называемая "Смоковница Закхея", ставшая известной в связи со следующим эпизодом из жизни Иисуса Христа, описанным в Библии: "...Иисус вошел в Иерихон и проходил через него. И вот некто по имени Закхея, начальник мытарей и человек богатый, попытался увидеть Иисуса, кто Он; но не смог из-за народа, потому что мал был ростом; и, забежав вперед, влез на смоковницу, чтобы увидеть Его, так как Ему надлежало проходить мимо нее. Иисус, когда пришел на это место, взглянув, увидел его и сказал ему: «Закхея, сойди скорее, ибо сегодня надобно мне быть у тебя в доме». И он поспешно сошел и принял его с радостью" [Лука 19:1-6].

В наше время, как полагают, смоковнице Закхея около 2000 лет. Высота этого дерева достигает 25 м (по другим данным 15 м), диаметр ствола – 2,6 м, а диаметр кроны – 26 м. Участок, на котором растет дерево-долгожитель, издавна относится к Российской православной церкви. Так, известно, что этот участок был выкуплен иеромонахом Иосафом в 1886 году, затем долгие годы был в собственности Императорского палестинского православного общества, а в 1995 году Ясер Арафат подарил его в собственность Правительству России.

Важно отметить, что дерево, вошедшее в историю христианства под названием смоковница Закхея, смоковницей (т.е. инжиром) вовсе не является. Это самый настоящий сикомор, что отчетливо видно на фотографиях. Ошибочное название этого дерева, вероятнее всего, появилось при создании синодального перевода Библии. Любопытно, что в самом названии российской рабочей группы, ведущей в наше время работы по улучшению состояния этого древнего дерева, фигурирует библейская смоковница, т.е. опять же инжир. Однако имеющаяся в Интернете служебная записка этой группы от февраля 2010 года начинается со следующих слов: "Смоковница Закхея представляет собой сикомору (фикус сикомора, *Ficus sycomorus* L). Как говорится, дальнейшие комментарии излишни.

В эпоху создания ТАНАХа сикоморы во множестве произрастали не только в дикой природе Ближнего Востока, их культивировали наряду с такими культурами как инжир, виноград, гранат, финиковая пальма и оливковое дерево. Однако делалось это не только ради съедобных плодов. Это дерево также давало твердую и прочную древесину, из которой изготавливали мебель, скульптуры и саркофаги. О том, что из этой древесины делали также отдельные детали лодок, свидетельствует ряд артефактов. Так, в 1955 году в Египте в тайнике у подножья пирамиды Хеопса была обнаружена хранившаяся 5 тысячелетий в разобранном виде огромная древняя лодка, получившая затем название "Солнечная ладья"; и, как выяснилось, часть ее деталей была выполнена из сикомора. Древесина этого дерева наряду с другими породами использовалась также при сооружении древней лодки, найденной в 1956 году вблизи побережья озера Кинерет и поднятой на поверхность израильскими подводными археологами. Возраст этой лодки (так называемой "Лодки Христа") оценивают в 2000 лет. Ныне в парке вблизи музея, где экспонируется эта лодка, наряду с библейскими деревьями других пород, растет также и сикомор.

В те давние времена, когда на Ближнем Востоке культивировали сикомор, в этом регионе не было ни яблок, ни бананов, ни апельсинов. Однако в период с конца XIX-го и до начала XX-го века эти более вкусные и менее трудоемкие для сбора плодов культуры практически вытеснили сикомор, который ныне считают "пищей бедняков" и ради съедобных фиг культивируют только на Кипре и в Иордании. А как декоративное растение сикомор, в свою очередь, потеснили многочисленные уроженцы субтропических зон Африки и Америки, поскольку эти экзотические растения были лишены такого недостатка сикомора, как засорение опадающими фигами территории под деревьями. И все это привело к тому, что сикомор все больше становится редким и исчезающим растением. И все же этот древний вид фикусов можно увидеть на улицах израильских городов, а также в заповедниках. Так, кроме Нетании древние сикоморы растут в Тель-Авиве за театром Габима, в центре Ашкелона и в Холоне. Много сикоморов в окрестностях Ашдода и Ашкелона, а в последнем они составляют зеленое убранство

одной из улиц. Одиночный сикомор растет вблизи Церкви 12-ти апостолов в районе озера Кинерет. Обращают на себя внимание сикоморы в парке орхидей "Утопия" и в парке библейских растений "Неот-Кдумим". И это далеко не полный перечень тех мест, где ныне в Израиле можно увидеть сикоморы.

Согласно легенде, под древним сикомором в Нетании была похоронена мать полководца Халад Эльвада, а возникшую вблизи этого дерева арабскую деревушку стали называть Ум Халад, т.е. "Мать Халада". Саму могилу считали священной, и возможно, что именно это спасло древний сикомор от гибели в начале XX-го века, когда турки безжалостно вырубали деревья во время строительства железной дороги. В 1928 году евреи купили у мухтара деревни Ум Халад заболоченные бесплодные земли. Именно на этом месте располагается ныне город Нетания, в самом центре которого оказался тот самый древний сикомор.

Для меня, еще так недавно вовсе не знавшей о существовании сикомора, стало полной неожиданностью, что в Израиле широко распространены названия, связанные с этим деревом - их носят многие местности, улицы, компании, школы и другие объекты. Так, улицы по названию "Шикма" есть в Тель-Авиве, Иерусалиме, Хайфе, Ашкелоне, Бат-Яме, Хадере и, по-видимому, во многих других городах Израиля. То же название носит одно из общежитий Хайфского университета и колледж в Маале. "Шикмим" – так называется ферма Ариэля Шарона в Негеве и один из пляжей на озере Кинерет. Одна из известных жилищных компаний и муниципальная строительная компания в Хайфе именуется как "Шикмона".

Вероятнее всего, популярность большинства связанных с сикомором названий можно объяснить пристрастием израильтян давать местностям, улицам и другим объектам названия цветов и растений. Однако в Израиле есть пример того, что названием местности мы обязаны самим сикоморам, которые, как полагают, некогда росли во множестве в тех краях. Так, в городской черте современной Хайфы на морском побережье возле Института по исследованию моря располагается заповедная зона "Шикмона". Название это пришло из глубины веков – согласно историческим источникам именно так еще в IV-ом веке до новой эры называлось одно из поселений, на месте которых позднее и возникла Хайфа. В той же зоне располагается холм "Тель-Шикмим", т.е. холм сикоморов. Как предполагают историки, еще одно из древних поселений было в районе Бат-Галим, где одна из выходящих к морю улиц также носит название "Шикмона".

Со временем образ величественного сикомора приобрел на Ближнем Востоке определенные черты если и не брэнда, то дерева явно знакового. Так, именно сикоморы удостоились особого почитания как христианские святыни. Символично, что сикомор красуется на гербе города Холон, а его прообразом стало древнее дерево, ныне растущее на одном из перекрестков.

В русском языке образ сикомора сохраняется в ряде устойчивых поэтических выражений. Так, в 60-70-годы прошлого века русская алия боролась за право выезда на историческую родину под сень пальм и сикоморов. И, конечно же, сикомор занял определенное место в высокой поэзии - это величественное дерево в начале прошлого века привлекло внимание известного русского поэта Николая Гумилева. За свою недолгую жизнь – в 1921 году в возрасте 35 лет он был расстрелян большевиками – поэт с 1908 по 1913 годы четырежды побывал на Ближнем Востоке. Он посетил Египет, Сомали, Абиссинию (ныне Эфиопия) и был восхищен природой Африки. О том, как отражена в его поэзии тема сикомора, можно судить по следующим строфам.

*И последняя милость, с которою  
Отойду я в селенья святые,  
Дай скончаться под той сикоморою,  
Где с Христом отдыхала Мария.*

Из цикла "Шатер"

\* \* \*

*Ах, бежать бы, скрыться бы как вору,  
В Африку, как прежде, как тогда,  
Лечь под царственную сикомору,  
И не подниматься никогда.*

Из сб. "К синей звезде"

\* \* \*

*Восемь дней от Харрари я вел караван  
Сквозь Черчесские дикие горы.  
И седых на деревьях стрелял обезьян,  
Засыпал средь корней сикоморы.*

Из сб. «Африканский древник»

Кажется символичным, что если в начале XX-го века в поэзии Николая Гумилева сикомор предстает как яркий представитель ближневосточной флоры, то в конце того же века в популярной израильской эстрадной песне "Ган-ха-Шикмим" та же тема звучит уже как ностальгия по "Саду сикомор", который еще не так давно был в Тель-Авиве. Песня была представлена в 1991 году на конкурсе Евровидения в Риме и заняла почетное 3-е место.

Можно также отметить, что поэтический образ сикомора привлек внимание знаменитой Коко Шанель, еще в 1930 году назвавшей свой новый шедевр Chanel Sycomore. В рекламе этих духов, которые выпускаются и в наши дни, можно прочесть, что "этот парфюм наполняет владелицу ощущением свежести, спокойствия и защищенности сродни тому, что переполняет усталого путника, присевшего отдохнуть в тени раскидистого сикомора на берегу быстрого хрустального ручья".

Сикомор, широко распространенный в древности на Ближнем Востоке, упоминаемый в ТАНАХе и в Библии, ставший святыней в христианской традиции, в наши дни все чаще относят к редким и исчезающим растениям. Он не вписывается в современный мир ни как плодовое, ни как декоративное дерево. И все же он навсегда с нами как величественное дерево-долгожитель, от которого веет вечностью. В наш век компьютеров и Интернета сикомор занимает достойное место в литературе и искусстве и без сомнения навечно останется в названиях местностей и улиц Израйля.

## Высокая миссия перевода

**Юрий Моор-Мурадов**

Член союза писателей Израйля

[yuramedia@gmail.com](mailto:yuramedia@gmail.com)

Examines the role and influence of the quality of translation and interpretation of texts in a variety of political, social, legal, and other situations

Роль переводчика в процессе переговоров, диалога двух лидеров, на международных конгрессах обычно принижается. На первый взгляд - заслуженно. Действительно, задача у него чисто техническая, от него ничего не зависит, он мелкая сошка, знает свое место, находится в тени по чину. Так должно быть, и, видимо, в хороших переводческих школах учат быть абсолютно беспристрастными.

Тем не менее, переводчик может стать решающей фигурой, от его перевода может зависеть исход переговоров, результат диалога между лидерами. Если не бояться впасть в патетику, можно сказать, что тот или иной перевод может подтолкнуть две страны к войне или предотвратить ее. И речь не идет о неправильном переводе. Я не говорю о случаях,

когда переводчик намеренно (или по незнанию, по ошибке) искажает оригинал. (Недавний случай: на конгрессе Лиги арабских стран в Тегеране переводчик, переводя на фарси речь представителя Бахрейна, намеренно вместо "Иран" произнес "некоторые страны", тем самым предотвратил скандал). Такие ляпы и манипуляции могут стать темой для шуток, фельетона.

Например, известен скандал, который разразился после того, как лидер оппозиции одной из стран в интервью Би-Би-Си потребовал расстрелять совершившего ошибку крупного чиновника его страны. Только на следующий день выяснилось, что, сказав Fige, лидер оппозиции имел в виду "уволить", "отправить в отставку".

Я о других случаях, о тех, когда оба варианта в принципе возможны, то есть формально претензий к переводчику быть не должно. Какой вариант следовало выбрать - зависит от контекста, от интонации и намерений говорившего, от того, насколько верно учтена психология и состояние говорившего, какой шлейф тянется за тем или иным синонимом в стране сказавшего и в стране слушающего.

Беседуют лидеры двух держав. Лидер страны А. просит у лидера страны Б. отпустить арестованного у них, по подозрению в мошенничестве, гражданина страны А. Переводчик перевел ответ лидера страны Б.: арестованный предстанет перед судом и будет наказан по всей тяжести закона. Да, такой перевод возможен. Но на деле лидер страны Б. сказал, что арестованному придется пройти через все судебные инстанции - имея в виду, что в его стране суд независим, и он, лидер, ничего сделать не может.

Другая ситуация. Министр юстиции страны Г. сказал своему коллеге из страны Д, что некто в стране гостя осужден показательным судом. Выслушав перевод, министр из страны Д. удовлетворенно кивнул. Переводчик не учел, что для его босса слова "показательный суд" – похвальные, тогда как министр из страны Г. выразил протест, поскольку в его стране показательный суд – это процесс, на котором не выясняют истину, а примерно наказывают кого-то в назидание другим. Демарш пропал даром.

Министр иностранных дел страны Е. спросил у своего коллеги из страны З, как отреагирует его страна, если страна Е. будет вынуждена провести операцию на границах со страной И. Министр З. ответил, что не хотел бы заниматься спекуляциями. Переводчик так и перевел. Министр Е. остался в недоумении; для З. "спекуляции" – это умозрительные рассуждения, основанные на предположениях и допущениях. А для Е. "спекуляция" – нажива на незаконной торговле. И этот диалог не достиг своих целей – по вине переводчика, который не учел, что его босс пришел в политику от станка...

В русском языке есть категория совершенного и несовершенного глагола. Она существует не во всех языках. Известен случай, когда по этой причине возникло недоразумение. Встретились высокопоставленные чиновники России и другой страны. На повестке дня стоял очень важный вопрос. Через несколько минут встреча была завершена, и как сообщили информационные агентства той страны, по причине того, что (в переводе на русский) чиновник их страны во время встречи почувствовал себя плохо. Российские комментаторы поспешили сделать вывод, что жесткие слова российского представителя довели его визави до сердечного приступа. На деле же иностранный чиновник в тот день с утра чувствовал себя неважно, из вежливости прибыл на встречу, объяснил, что болен и попросил отложить встречу. В коммюнике на языке оригинала стоял глагол, который следовало на русский язык перевести в несовершенной категории: чиновник во время встречи "чувствовал себя плохо", а не "почувствовал"....

В США в разгар разрядки 1970-х один переводчик перевел слово "разрядка" в речи советского лидера как "разрядка оружия" ("разрядить" = "выстрелить"; мы же говорим: "разрядил в него пистолет" в смысле – расстрелял его). И это было воспринято как угроза, намерение произвести залп по США.

Другой случай: газеты сообщили, что в некоей стране террорист взорвал себя в ресторане. На самом деле он взорвал себя в кафе. Оригинал позволял перевести и так, и этак. Так какая разница? Огромная. В воображении читателей тех газет в ресторан ходят обеспеченные люди, и когда доведенный до отчаяния представитель инсургентов

взрывает себя в гуще жующих ананасы и рябчиков буржуев – это одно, а в толпе простого народа, забежавшего перекусить в кафе – совсем другое.

А вот как в разных странах по-разному сообщили о перебежчике из северокорейской армии. В одних СМИ сообщили, что перебежчик застрелил своих сослуживцев, чтобы те не могли ему помешать. Согласно СМИ другой страны – он застрелил офицеров. Офицеры, по большому счету, тоже солдаты. Но эффект различный – убивший рядовых солдат вызывает меньше сочувствия, чем убивший офицеров....

Можно повлиять на смысл перевода знаками препинания – поставив точку не там, удалив запятую...

Нам с вами нравится фильм "Однажды в Америке". Это название - пример того, как, не погрешив, казалось бы, против истины, переводчик увел далеко в сторону, прибавил ненужных акцентов. В оригинале фильм называется "Once Upon a Time in America". "Once Upon a Time" – так начинают на английском сказки Шарля Перро, и на русский язык это переводят как "Давным-давно".

Верный и полный перевод названия фильма Серджио Леоне: "Однажды, давным-давно в Америке"... Понятно, что название длинновато, неплохо бы и сократить. Но при таком сокращении, которое сделали для проката в России, был слегка искажен смысл – ведь согласно авторам фильма имелось в виду, что описываемое произошло давным-давно – во времена разгула мафии из-за сухого закона. Это не является отражением жизни Америки 1980-х. Как сказал, приступая к работе, режиссер-постановщик Серджио Леоне: "Существенны для фильма время и годы". Он и не мог иначе – зритель бы ему не поверил. Американцы знают мир, в котором живут. Россияне же восприняли это как отражение американской жизни в настоящее время – поскольку в слове "Однажды" нет указания на то, что это происходило давно.

И правильно поступил бы переводчик, если бы назвал фильм "Давным-давно в Америке..." (Кстати, в переводе названия на иврит передали эту мысль: ивритские сказки начинают так, как назван фильм).

А вот того, кто придумал название "В джазе только девушки" я могу только похвалить. Так получилось, что это название как-то больше передает суть и содержание фильма, чем сочный, немного пошловатый оригинал: "Some Like It Hot" - "Некоторые любят погорячее". Такое название скорее подходит дешевому порнофильму, а не ставшей классикой жанра комедии.

Еще один аспект. На днях я опубликовал в своей статье вот такую фразу: "МАШТАП" – так называют палестинцев, которые сотрудничают с израильским Мосадом, передавая ему сведения о готовящихся в Газе терактах. Как видите, это как бы перевод термина. Но если бы переводчик подал мне такой текст, я забраковал бы его, а самого переводчика уволил. Потому что в слове "МАШТАП" нет упоминания о том, какую информацию он передает – а только – что передает информацию.

Почему же двойной стандарт, почему себе я позволяю такое выражение, а переводчику запрещаю?

Я опубликовал эту фразу в своей *публицистической* статье, подписался под ней как человек, известный своими взглядами. Читатель заранее предупрежден, что к любой моей фразе, заявлению нужно подходить с учетом того, что это – мое мнение, а не абсолютная истина. И доверие к написанному мной зависит от того, насколько данный читатель доверяет мне, моему суждению, моим оценкам вообще.

У переводчика совершенно иной статус. Он по определению обязан быть объективным, нейтральным. Он не может ничего добавить или убавить. С одной стороны такой статус возлагает большие ограничения, но с другой стороны поднимает переводчика на высокий пьедестал человека, который заслуживает безоговорочного доверия. И не стоит ему разменивать эту свою корону на мелкую попытку протолкнуть агитку.

В моей практике не раз бывали случаи, когда я переводил статьи, фильмы, с пафосом которых я был совершенно не согласен. Например, документальные фильмы

Майкла Мура, позиция которого, на мой взгляд, совершенно ошибочна, опасна, демагогична. У меня было два варианта: либо я перевожу бесстрастно, либо отказываюсь переводить, подаю в отставку. *Tertium non datur*, третьего не дано. Я решил переводить и ни разу не внес ничего от себя и не вычеркнул ничего из его текстов – они попали русскоязычному зрителю в том первоизданном виде, как были написаны Майклом Муром. А я живу надеждой на то, что у зрителей хватит ума самому понять, что здесь правда, а что – ложь.

Можно ли переводчику подправить оригинал, в котором он выявил явную фактологическую ошибку? Вопрос далеко не праздный. В Иерусалимском университете на должности переводчика с иврита на русский язык работала женщина, приехавшая из СССР, где в свое время защитила кандидатскую диссертацию. Увидев в тексте такую ошибку, она в своем переводе исправила ее. Об этом каким-то образом стало известно руководству кафедры. Проверка показала, что такую вольность она позволяла себе не раз; ученая дама тут же была уволена по статье "за профнепригодность". Она с энциклопедиями и справочниками в руках доказывала свою абсолютную правоту – в оригинале дата ошибочна, страна указана не та, цифры неверны. Но начальство оставило увольнение в силе: ее задача была – переводить, а не доводить текст до идеала.

В свете сказанного: как быть переводчику "Улисса" Джеймса Джойса, который в 4 эпизоде якобы цитирует объявление в газете: "Агендат Нетаим - товарищество плантаторов. Приобретаем у турецкого правительства большие песчаные участки к северу от Яффы. Вы платите восемьдесят марок, и для вас засаживают дунам земли маслинами, апельсинами, миндалем или лимонами".

Любой, кто знает иврит, поймет, что здесь ошибка. Следовало написать "Агудат нетаим". А такого слова – "Агендат" – вообще не существует. Как быть? Переводчик на русский поступил совершенно верно, оставив, как в оригинале. Но в примечаниях указано, что правильно – "агудат".

Закончу записки рассказом о моем опыте синхронного перевода. Лет десять назад автору этих строк довелось несколько месяцев провести в стенах тель-авивского окружного суда. Не в качестве подсудимого и не в качестве свидетеля. В этом случае я применил бы глагол "пришлось". Я работал там переводчиком. Переводчик в суде – тоже самая скромная, неяркая и серая личность. Таким он должен быть по определению. Он должен, как заведенный автомат, не раздумывая и не рассуждая, точно переводить все, что говорят на суде активно действующие там лица. Он не может, не имеет права принять чью-либо сторону. И я, добросовестно отбросив свои эмоции, симпатии и антипатии, бесстрастно переводил все, что говорят участники суда.

Но было несколько случаев, когда я – вольно или невольно - оказывался вовлеченным в процесс.

Первая проблема, с которой я столкнулся: выслушав фразу на русском, я произносил на иврите: "Подсудимый говорит, что вечером 21 июня он был в доме своей матери". Через несколько минут адвокат подсудимого остановил меня и попросил переводить от первого лица, вот так: "Вечером 21 июня я был в доме своей матери". Что я и стал делать.

Думаю, защитник был абсолютно прав, поскольку при пересказе всегда создается ненужное для защиты ощущение, что это не излагаемые факты, а как бы чье-то мнение.

Второй случай. Шел сложный процесс, на котором Д. обвиняли в рэкрете. Так вышло, что я неверно перевел. Причем ошибка-то была малюсенькая. Почему я ошибся? Из-за усталости. Представьте себе работу судебного переводчика. Идет процесс, меняются свидетели, прокурор, адвокаты, и только переводчик весь день один и тот же. Немудрено, что к концу рабочего дня ты выжат. И на старуху бывает проруха. И вот в разгар слушаний, когда шел напряженнейший допрос свидетеля, подсудимый - парень, прекрасно знающий как родной русский, так и иврит - подозвал к себе адвоката - молодую энергичную резкую женщину, и что-то сказал ей негромко. Адвокат тут же выпрямилась и обратилась к судье: "Ваша честь, переводчик перевел неверно. Свидетель сказал, что

пострадавшему в прошлом не раз разбивали в драках голову. А переводчик перевел, что его избивали. Я считаю, что это существенная разница".

И адвокат опять же была совершенно права! Дело было возбуждено, когда пострадавшего привезли в больницу с разбитой головой и без сознания. Полиция выдвинула версию, что это сделали рэкетеры. Обвиняемый утверждал, что он ни при чем, а пострадавший участвовал в пьяной драке. Если ему и прежде разбивали в драках голову - значит, версия обвиняемого вполне приемлема. Я в спешке вместо "разбивали голову" перевел "избивали". Я извинился и поправился. Что и было внесено в протокол. А вот самый серьезный случай, когда я, признаюсь, опять чуточку (на этот раз сознательно!) вышел из роли бесстрастного переводчика. Я не нарушил ни один из принципов перевода, не переврал, не перепутал, но все же...

Д. обвинялся в разбойном грабеже. Все обвинение было построено на свидетельских показаниях. Прокурор - молодая беременная женщина - вызывала по списку свидетелей обвинения, и все они, как сговорившись, твердили одно: следователи оказывали на них давление, и на предварительных допросах они оговорили подсудимого. Обвинение рушилось на глазах. Прокурор всякий раз просила судью объявить очередного свидетеля "эд ойен" (буквально с иврита: - "враждебно настроенный свидетель"), то есть, признать, что он на суде под присягой дает заведомо ложные показания. Я переводил свидетелям, что прокурор обвиняет их в лжесвидетельстве.

Свидетели выслушивали это равнодушно, продолжали упорно твердить, что на допросе на них оказывали давление.

Вышел четвертый свидетель, все повторилось. И тут я решился что-то предпринять. Мне хотелось, чтобы свидетели поняли, что это не игрушки: обвинить следственную группу. Ведь начнется факультативное расследование о превышении следователями своих полномочий, и если выяснится, что свидетели возводят клевету - все они получают суровые наказания за лжесвидетельство. У свидетелей не было адвоката, который объяснил бы им это. Я не вправе был им это разъяснить. Тогда я пошел на небольшую хитрость. Когда и четвертого свидетеля прокурор попросила объявить лжесвидетелем, я ему сказал: "Прокурор просит судью объявить вас "эд ойен" (вставил в русское предложение слова на иврите) Услышав незнакомые слова, свидетель встрепенулся, спросил: "Что такое - "эд ойен?". Мой расчет оказался верным. Я тут же сказал судье: "Свидетель спрашивает, что такое - "эд ойен". Судья также отреагировал правильно (то есть - в соответствии с моим коварным замыслом): "Пусть прокурор объяснит свидетелю, что это такое". А вот прокурор подвела. Она спешила, и небрежно бросила: "Это свидетель, который на суде дает ложные показания". Я ожидал, что она добавит: "за которые полагается наказание в виде тюремного заключения от трех до пяти лет". Но, увы - прокурор не приняла моей подсказки.

Если вдуматься, произнеся по-русски ивритские слова, никакого греха я не совершил: в речи русскоязычных в Израиле полно словечек из иврита - они говорят "пладелет" ("стальная дверь"), "мазган" ("кондиционер"), "орех-дин" ("адвокат") и так далее. Даже русскоязычные газеты здесь пестрят такого рода гебраизмами. (Как полны англицизмами русские газеты в США). Формально никто не может предъявить мне претензий - тем более, что я тут же перевел слова "эд ойен" на русский. Но при несколько ином стечении обстоятельств мой маневр мог бы в корне изменить ход процесса...

Чуть позже подобный инцидент произошел на процессе израильского медиамагната Н. Свидетель обвинения Ш. на суде вдруг заявил, что никому никаких взяток через него Н. не предлагал. Прокуратура тут же объявила его "эд ойен" - поскольку в кабинете следователя он утверждал обратное. Адвокат свидетеля Ш. наклонился к своему клиенту, что-то шепнул ему - и Ш. сказал судье: "Я неважно себя чувствую, я как в тумане, не понимаю происходящего и прошу отложить мой допрос". Что и было сделано с согласия прокуратуры. На следующем допросе Ш. послушно

повторил то, что сказал ранее на допросе – и избежал обвинения в даче ложных показаний под присягой.

Значение и роль переводчика еще до конца не изучена. Есть множество иных способов, не выходя из роли переводчика, воздействовать на переговорный процесс, на диалог между лидерами, на тональность репортажа. Тема очень серьезная, заслуживает глубокого научного исследования, что, возможно, будет когда-нибудь сделано.

## *Секция медицины и психологии*

### **Литература и культурно-психологический кризис человека на рубеже 20-го – 21-го веков**

**Ирина Римская (Ph.D)**  
**[ira.rimskaya@mail.ru](mailto:ira.rimskaya@mail.ru)**

*«Цель жизни – самовыражение.  
Высший долг – это долг перед  
самим собой».*  
Оскар Уайльд.

The author analyzes the impact of linguistic, cultural, and psychological factors, the status of various human communities on creative writing.

Тема, на первый взгляд, литературоведческая. Но нас волнует ее культурно-психологический аспект.

Литература художественная, и не только, текст вообще, письменность есть часть культуры, ее концентрация, это язык культуры в целом. Это возможность мышления, рефлексии, способность формулировать цели, смыслы, наконец – способность диалога с *другим*, подобным себе...

Появилась литература на довольно позднем этапе человеческой истории, как порождение человека, отделившегося от племени, общины, осознавшего свою индивидуальность, свой образ (своеобразие) и вступившего в контакты с другими по собственному выбору. Язык стал обогащаться индивидуальными красками, индивидуальным целеполаганием.

У человека проснулась душа, данная ему Богом, но до времени спящая, сокрытая. Божественная душа (как высшее начало по отношению к животной в самом же человеке) потребовала раскрытия, рассказа, дискурса.

Первоначальная *символическая роль* языка у человека племени, общины стала приобретать дополнительную *культурную роль*, важную для становящейся индивидуальности.

«Внутренний мир» человека буквально распирал его, беспокоил, пугал, требуя выхода вовне, соучастия, собеседника; иными словами – жаждал быть понятым. Человек испытывал неукротимую потребность сделать явным для *другого* Человека мир чувств, скрыто кипевших в нем – потребность лирическую, исповедальную.

Следствием этой жгучей потребности становится столкновение с несовершенством, недостаточностью средств общения, в результате которого «изобретается» язык, и не только он, но и множество других творческих форм. Этот этап перерастает в плодотворный творческий процесс создания разговорных языков.

Лингвисты отмечают, что изначально все слова и обороты были выдумками отдельных людей. Затем они превратились в застывшие словоупотребления, штампы и лишь тогда стали составной частью языка.

О символической роли языка писал Ю.Лотман, специально исследующий его влияние на поведенческие ритуалы, в частности – на придворный этикет при императорских дворах Наполеона и Петра I.

Символическая роль языка изобразительных искусств оказалась наиболее устойчивой (в сравнении с литературой), она сохраняется и по сей день.

В литературе ей на смену пришли *культурная и социальная роли* языка.

### **Несколько примеров:**

- Еще 3000 лет до нашей эры в шумеро-аккадских городах бытовали два языка; язык мужчин и язык женщин, называвшийся также «языком осмотрительных».
- В рамках европейской культуры так называемые простые люди, средние сословия и высшие классы разговаривали на принципиально разных языках.
- Во Франции 16-17 веков законодателем в языке становится человек общительный. Предпочтение отдается человеку, для которого общение, беседа, разговор являются официально признанным занятием, самоцелью, то есть - «светскому человеку». В речи же письменной, где главное – не *как*, а *что*, решать должен писатель. Быть хорошим писателем (писателем-художником), «хорошим стилистом» означает целенаправленно расшатывать грамматические и лексические устои. Это уже будет культурное и художественное творение языка.

Кризисы в литературе - это сторона кризиса культуры в целом. Только в более широком контексте явление становится понятным. Это кризис «человека культуры» как индивида, который благодаря своим талантам самоутверждался в мире. Как писал Л.Шестов, европеец все силы своего знания, все свое искусство направляет к тому, чтобы сделать себя. На каком-то этапе эти «заслуги» человека перестали ему служить, подверглись инфляции. Его исторически накопленный индивидуальный «культурный капитал» рухнул.

Как такое могло случиться? Есть ли тут чья-то «злая воля»? Да. Об этом пишут М.Фуко, Ж.Бодрийяр.

Развитие социальных институтов и информационных технологий привело к появлению «массового человека», к «массовизации» культуры, к нивелированию индивидуальности, не так, как было на общинном этапе, а в новых, современных условиях. Технически оснащенный человек покорила иллюзии, что он все может, может высказаться через Интернет, может свободно передвигаться и т.п. На деле он – раб, зависим от рынка, от техники. Он думает и выбирает то, что ему диктуют СМИ, политехнологи, он – своеобразный усредненный зомби, исполняющий не свои действия, думающий не своим умом, говорящий не свои речи.

Литература как рудимент еще осталась, но ее художественный уровень исчерпывает себя, ибо все менее востребован. Типовое же, сценарное начало пользуется спросом. В этом качестве она остается как способ воздействия на человека извне, в отличие от самовыражения как мотива, ее породившего в 19 веке.

Современная эпоха в искусстве и литературе характеризуется как постмодернистская. Для нее характерен ряд тенденций:

- взгляд на историю как на нелинейный процесс, предполагающий множество направлений;
- множественность истин, бесконечность мира определяет множество интерпретаций, толкований явлений;
- сомнение во всех позитивных истинах; разрушение позитивистских представлений о природе человеческих знаний, размывание границ между различными областями знаний.

Европейско-американская почва оказалась наиболее благоприятной для восприятия новых веяний.

Литературный постмодернизм породил направление, называемое «Смерть автора», которое еще называют цитатной литературой. Это поле анонимных формул, бессознательных цитаций, даваемых без кавычек, интертекстуальность. Это означает, что каждый читатель может подняться до уровня автора, получить право досочинить и приписывать тексту любые смыслы, включая и не предполагавшиеся его создателем. По оценке Р.Барта, который ввел в оборот выражение «смерть автора», интертекст есть воплощение множества других текстов, представляет новую ткань, сотканную из старых цитат (См. Р.Барт. «С чего начать?»).

Близки к названному направлению «смерть автора» такие направления как «Нет» или «отказа от имени» (см. роман американца Джима Гаррисона «Человек, который

отказался от имени»). Можно назвать и роман испанца Э.Вила-Матаса «Бартлби и кампания», где дается своеобразная энциклопедия авторов ненаписанных книг. И авторов, и их персонажей объединяет разочарование в писательстве, в какой-либо деятельности вообще.

Ощущение утраты собственного «Я», равнодушный автоматизм жизни характеризует и персонажи российского автора - В.Пелевина (романы «Generation П.», «Чапаев и пустота»).

Другое направление: «новый биографизм» - стремление к разрушению литературного героя и вообще психологически и социально выраженного персонажа. Как следствие, читатель отдает предпочтение документалистике или «чистой фантазии» (эссе-самонаблюдения В.Розанова; «черный реализм» Г.Миллера – см. роман «Роза распятия»).

Характерными чертами постмодернизма являются и неопределенность позиции автора, культ неясностей, ошибок, пропусков, фрагментарность изложения. Произведения отличаются стилевой эклектикой, театральностью, работой на публику, игровыми приемами. Читатель втянут в процесс игры, он догадывается, домысливает, находит иные смыслы. Все, принимаемое им за действительность, на самом деле только представление о ней, зависящее к тому же от точки зрения, которую выбирает читатель.

Такие традиционные категории как авторская позиция, авторская точка зрения, какие-либо оценочные суждения, существенные для литературы предшествующих культурно-исторических эпох, в поэтике постмодернизма попросту отмирают.

Разочарование в литературе, утрату желания писать, синдром «отказа от имени» испытали многие литераторы. Еще Ф.Кафка выразил это состояние в утверждении, что литературная материя по самой своей сути существовать не может.

Кризис творчества писателя неизбежно связан с социально-психологическим кризисом человека в целом в пространстве современной культуры.

Приведем схему, показывающую эволюцию человека, меру реализации им своего творческого потенциала.

В данной схеме рассматриваются четыре формы развертывания сущности человека в историческом континууме. Такие же ступени проходит каждый индивид в своей биографии по мере взросления.

Человек космический, общинный живет за счет традиций, готовых образцов, форм, языка – всей символики жизни, сложившейся до него. Человек культуры, перерабатывая традиции, сам создает и меняет себя и мир вокруг.

### Проблемы человека

	<b>Человек космический</b>	<b>Человек культуры</b>	<b>Человек социальный</b>	<b>Человек технологии</b>
<b><u>Форма диалога</u></b>	Человек и Бог	Человек и человек	Чел. и соц. система	Чел. и технич. система
<b><u>Историческое место морали и искусства</u></b>	Культ, табу, символ, знак	<b>Ценности:</b> этика - содержание, эстетика - форма	эпилог (уход) этики и эстетики; государств, право, наука, политика, идеология	этика и эсте- тика – пере- житки, рудименты, разрушение языка. Уход госуд. права, замена его междуна- родным правом, правами человека

<b><u>Состояние развитости представлений понятий, категорий,</u></b>	предэтика, предэстетика, предыскус- ство, синкретизм сознания	Этика и эстетика = способ осоз- нания мира, общения, самопрезен- тации чело- века	<b>Утрата «Я».</b> появление «массового» человека; стремление вписаться в «систему»- матрицу	<b>«Человек сети»</b>
<b><u>Язык.</u></b>	Все слитно, <b>один язык =</b> молитва	<b>Разнообразие</b> и соревнование видов и жанров, множество языков искусства, науки, религии	<b>Унификация</b> языка	<b>Появление</b> технизированного языка; параллелизм языков - права и свободы от права.
<b><u>Способ обществен- ной жизни человека</u></b>	«МЫ» - скрепление общины с помощью символов и знаков	<b>Соперничество,</b> университеты, светское и рели- гиозное, геогра- фические отк- рытия, торговля	<b>Рынок.</b> борьба за рынок.	<b>Утрата чувств</b> патриотизма, Родины, дома
<b><u>Тип государства</u></b>	Нет государства	Возникновение национ. государств.	Империи	Межгосударств. объединения.

Человек социальный становится зависимым уже не столько от своих усилий и способностей, сколько – от социальной системы, в матрицу которой он оказывается вмонтированным как ее элемент, звено. А «человек технологический» уходит от свободы еще дальше, утрачивая интерес к этой свободе. Он становится «человеком сети».

Литература запечатлевает этот процесс, перенося его из книг на подмостки сцены, на теле - и киноэкраны, в другие виды и жанры искусств. При этом авторы сами становятся одними из первых жертв процесса дегуманизации культуры. Они ищут выходы из тупика, демонстративно отказываясь писать, или прибегая к миграции в другие страны.

Литература писателей-эмигрантов, как правило, автобиографического содержания, составляет сегодня значительное течение, отличается свежестью взгляда и вызывает интерес читателя.

У эмигрантской литературы есть еще одно достоинство: она знакомит с опытом эмиграции, опытом «встречи» с другой культурой, ментальностью, которые сегодня человеку нужны. Ибо он, как никогда ранее, уже находится в процессе миграции как состоянии внутреннего изменения. Мы все сегодня мигранты, находящиеся в промежуточном состоянии гибридности, «внедомности» (Х.Баба). Одни мучительно вырастают в новый *топос*, так как вынуждены вырабатывать свое отношение к «другому», к иному. Другие – стремятся к переменам, для них это встряска, адреналин, появление новых сил, освежение крови, новые чувства, новое рождение. Литературные персонажи писателей - эмигрантов, как правило, существуют в зазоре между двумя мирами – прошлым и настоящим, в текучем межкультурном пространстве (см. американскую писательницу польско-еврейского происхождения Эву Хоффман «Искусство потерь»).

В то же время эмиграция часто граничит с изгнанничеством. Об этом пишет Кристоф Хайн: «Изгнанничество это стигма, а не пригласительный билет. Эти несчастные

ищут виновников своего несчастья... Им нужен другой, или группа, сосед, которого можно объявить источником всех бед».

А вот как «защищается» от эмиграции А.Гельман (из книги «Последнее будущее»):

...никуда не переезжать, ничего  
не переставлять,  
пусть лежит, как лежало,  
стоит, как стояло,  
пусть крутится, как крутилось,  
пусть не крутится, как не крутилось,  
никаких перемен, замри все вокруг!  
А в это время в душе происходит  
Революция:  
все ломается, выворачивается наизнанку,  
рушится –  
ты уже совершенно другой человек,  
но об этом никто не догадывается.

Сегодня изгнанником или эмигрантом чувствуют себя многие. Европейский философ Т.Адорно, позиционируя себя противником «управляемого мира», пишет, что все живое втискивается в типовые «дома». Но единственный дом современного человека, пусть недолговечный – только в литературе. В остальных сферах «дом устарел».

В 20 веке не стало тех инстанций, групп, языков истины, которые могли бы претендовать на единственность и непререкаемость. Массовое общество построено так, что их в принципе не может быть. Оно общедоступно, универсально, ни на чем не останавливающееся... Центр теперь везде, окружность – нигде. Автор как ответ кончился, теперь автор – вопрос. Вот слова поэта:

Как вы, я – часть великого  
Перемещенья сроков.  
И я приму ваш приговор  
Без гнева и упрека. ( *Б.Пастернак.* )

## Литература

1. Круглый стол: «Литературный культ как феномен современной культуры». Журн. «Иностранная литература», 2007, № 5.
2. *Ж.Бодрийяр.* В тени молчаливого большинства. Екатеринбург, 2000.
3. *Э.Хоффман.* «Искусство потерь» или опыт жизни в новом языке. Журн. «Иностранная литература», 2003, № 1.
4. *М.Тлостанова.* Об эмигрантском синдроме в литературе. Журн. «Иностранная литература», 2003, № 1.
5. *Д.Гаррисон.* Человек, который отказался от имени. Журн. «Иностранная литература», 2007, № 5
6. *Энрике Вила-Матас.* Бартлби и компания. Журн. «Иностранная литература», 2007, № 5.
7. *В.Пелевин.* Чапаев и пустота. М., ВАГРИУС, 1999.
8. *Л.Шестов.* Философия трагедии. М. «АСТ», 2001.
9. *К.Хайн.* Два размышления о странствиях и изгнании. Журн. «Иностранная литература», 2004, № 11.
10. *И.Римская.* Ступени сознания. Журн. Двадцать два. Москва-Иерусалим, 2003.
11. *И.Римская, И.Митюшин.* Эстетика в изменяющемся мире. М., 2004.

## Допинг в шахматном спорте

Н.П. Вайзман

В настоящее время спортсмены-профессионалы и даже любители испытывают на тренировках и соревнованиях колоссальные физические и психоэмоциональные нагрузки. Чтобы добиться рекордных показателей, призовых мест, скорейшего функционального восстановления без ущерба для здоровья, спортсмены вынуждены прибегать к спортивной фармакологии.

На олимпиаде в Сиднее 600 спортсменов (112 из США ) имели справки, что больны астмой и употребляют от астматических приступов лекарства, которые одновременно являются допингами.

500 препаратов попадают под определение допинга. Более 10000 названий препаратов синонимов этих лекарств.

Под допингом понимают " биологически активное вещество, искусственно повышающее спортивную работоспособность, применяющееся в тренировке и соревнованиях с побочным эффектом на организм и обнаруживаемое специальными методами" (определение проф. Рошен Сейфулла - зав. Лабораторией клинической фармакологии и антидопингового контроля Московского центра спортивной медицины). Для анализов для выявления допингов в организме используют самые современные спектрометры.

К запрещенным препаратам относятся анаболические стероиды-производные мужского гомона тестостерона, увеличивающие мышечную массу.

Их применяют 90% мужчин-тяжелоатлетов и 20% женщин; 78% футболистов, 40% бегунов-спринтеров.

Запрещена аутогемотрансфузия - переливание собственной крови для стимуляции кислородного обмена, повышения выносливости организма. Не разрешается прием мочегонных, стимуляторов, наркотиков. 60% игроков высшей баскетбольной лиги США курят марихуану.

Парадоксально, но капли эфедрина от насморка, "заложенности" носа относятся к допингу, как и некоторые препараты, используемые при простуде. Небезынтересно, что и лошадей, участвующих в скачках проверяют на допинг в спецлаборатории.

Следует признать, что в большом спорте были и всегда будут допинги. Поэтому, федерации, особенно по циклическим видам спорта стараются всякими способами скрыть употребление спортсменами допингов. Штрафы до 100000 долларов, дисквалификации на годы от участия в соревнованиях, не могут решить эту проблему.

Существуют 114 видов спорта. Среди них есть экстремальные, характеризующиеся большим риском получения травм, вплоть до смертельного исхода (горнолыжный спуск со скоростью 140 км. в час, автогонки, альпинизм, парашютный спорт и др.)

Ведущий горнолыжник мира американец Боде Миллер дал откровенное интервью, в котором заявил, что выходил на трассу неоднократно в состоянии тяжелейшего похмелья и употреблял иногда наркотики. Все спортсмены чувствуют перед соревнованием страх, который парализует нормальную психомоторику. Только тот, кто победит страх в себе в состоянии победить в соревновании. Известно, что даже стрелки перед соревнованием выпивают по 50 гр. коньяка, «чтобы успокоить нервы».

Алкоголь перед соревнованием может быть даже полезен. В случае аварийной ситуации предусмотрено по инструкции космонавтам принимать небольшую дозу спиртного. Как тут не вспомнить и "фронтальные сто граммов".

Если научно будет доказано, что алкоголь в некоторых видах соревнований в борьбе со страхом может быть использован, то это будет лучший вариант в сравнении с употреблением наркотиков и других допингов. В октябре 2012г. в Интернете была опубликована статья гроссмейстера Адриана Михальчишина "А у нас режим" на сайте CHESSPRO.RU, где впервые открыто в печати были названы гроссмейстеры-алкоголики:

Ратмир Холмов, Анатолий Лутиков, Леонид Штейн, Выжманавин и др. Поражает эпизод, когда Геден Штальберг и Марк Тайманов, которые должны были играть между собой в очередном туре, решили пообедать до игры и первый выпил бутылку коньяку и 4 бутылки пива. На 4-ом часу игры в безнадежном положении Штальберг как будто проснулся и заиграл в «полную силу» и Тайманов с трудом сделал ничью.

Лучший вариант борьбы со страхом - психорегуляция, от аутогенной тренировки до самогипноза, что давно доказано наукой, но до сих пор с трудом внедряется в спортивную жизнь.

К сожалению генная инженерия вторгается в эту проблему, усугубляя ее. Вводят допинг на генетическом уровне. Генетически модифицированные мыши бегают в 6 раз дольше обычных мышей. Лабораторные исследования по выявлению допинга бессильны. Поэтому, Лэнс Армстронг, выдающийся велосипедист, семь раз выигрывавший «Тур де Франс», был пожизненно дисквалифицирован в августе 2012г. Приходится констатировать, что в большом спорте, спорте высших достижений, теперь скорее можно услышать не применял или применял, а попался или не попался.

### *А как обстоит эта проблема в шахматном спорте?*

Шахматные соревнования - значительный стресс для играющих. Нужны «железные нервы». «Нечеловеческая игра и нечеловеческая нагрузка» - заявили Шипов и Аронян после 7-часовой партии. «На четвертом часу очень уставал, начинал путаться, было далеко не идеальное психологическое состояние» (В.Крамник). Во время турнира «все время стресс, постепенно сон ухудшается и уже ничего не помогает, даже, пиво» (Б.Джобава)

Можно бы привести десятки высказываний самих шахматистов на эту тему, но обрадовало одно, впервые в истории современных шахмат за много-много лет из уст председателя шахматной федерации России, после 40 олимпиады прозвучало – «Мне кажется, они просто дико, безумно устали... Закончились силы, особенно на матче с Америкой, особенно у Владимира Крамника и Александра Грищука. Честно говоря, Грищука таким уставшим я не видел никогда, меня это поразило. Во время эндшпиля с Камским было видно, что он очень-очень устал! И Володя играл заметно ниже своего уровня... Я в первый раз увидел насколько это адский труд и невероятное напряжение».

Наконец возникло у шахматного руководства понимание необходимости, по примеру других федераций, привозить со сборной специалистов - прежде всего спортивного психотерапевта, массажиста, инструктора физкультуры и тогда не будет у игроков этой дикой усталости.

Армения предпочитает иглотерапевта, китайцы смазываются стимулирующими кремами. Каждая страна создает свой институт сборной команды (как выразился И. Левитов)

Хочется надеяться, что это воплотится в жизнь, к чему я призываю безуспешно последние 10 лет и пишу об этом в своей книге "Беречь шахматистов! («Шахматы - глазами врача и психолога» М., 2006).

В последние годы нагрузка в шахматном спорте возросла настолько, что игроки впадают в измененное состояние сознания (транс), теряют сознание (обмороки) и даже умирают во время игры. Отсюда потребность в использовании биологически активных препаратов для активации умственной деятельности и скорейшего восстановления сил после игры.

Киевский адвокат Г.И.Гинсбург, представлявший интересы Р. Пономарева в несостоявшемся матче с Г.Каспаровым, ссылаясь на Сильвио Данаилова, заявил, что всему шахматному миру известно, что Каспаров принимает допинг, однако ни разу не проверялся (Новости недели.4.12.2003). В. Иванчук не являлся на контрольное обследование и все сходило с рук. Несмотря на заявление К.Илюмжинова (1.08.2007), что в

ФИДЕ есть антидопинговый департамент и проверяют в крови допинг на крупных соревнованиях - неясно какой допинг можно искать у шахматистов?

Поэтому прав Г.Каспаров, когда в 2002г. на пресс-конференции заявил – «Я против допинг-контроля, и если бы мне выпало сдавать пробу, то я бы отказался. Не хочу быть похожим на дурака, поскольку нет сведений о лекарствах, которые повышают умственные способности человека. Шахматы - не тот вид спорта, где применим допинг-контроль в своем первоначальном значении!»

В проблеме допинга у шахматистов много противоречий и неясностей. Она нигде по научному не обсуждалась. Если разрешается за 6 часов игры выпить 4 чашки кофе, 2 чашки кока-колы, то, как трактовать это противоречие. В кофе есть стимулятор - кофеин. А кто за этим следит? Все ветераны, а в настоящее время и более молодые люди принимают по несколько лекарств, мультивитаминов. Г.Каспаров неправ, когда утверждает, что нет сведений о лекарствах, повышающих умственные способности человека. Их десятки. И без них современному человеку уже не обойтись. Видимо, в шахматном спорте допинг-контроль невозможен.

Питание шахматиста в условиях стресса, употребление пищевых добавок - все это требует научных исследований.

В данном сообщении описывается вариант исследования, когда автор, врач-психоневролог 75 лет сам являлся испытуемым, проверяя в соревнованиях, зарекомендовавшие себя в широкой медицинской практике, препараты "Докторр Нонна".

За 11 дней до соревнования (первенство Израиля для ветеранов) в 2008г. был начат прием БАД: равсина, лавсина, шокосина, супсина, даксина, ямсина. В первой половине дня употребляли чай гонсин.

До соревнований, во время соревнований, после них регистрировались физиологические показатели: артериальное давление, пульс, насыщаемость крови кислородом. Из психологических показателей был выбран самый информативный при утомлении тест на переключение внимания (проба Шульте), фиксирующий одновременно оперативную память, психическую выносливость.

В турнире ветеранов, в котором автор участвовал 4 раза, им был показан лучший результат за все годы. Будучи по рейтингу последним - тридцать восьмым, автор занял 21-25 место. Субъективные ощущения позволяли говорить о повышении общего жизненного тонуса, самочувствия, настроения. Ночной сон стал более цельным отрезком суток, с меньшим количеством пробуждений. Потребность в дневном сне и еде снизились. Во время игр менее выражено чувство тревоги перед заведомо более сильным противником. В игре стал более спокойным, что способствовало умственной деятельности. Обидные поражения в выигранной позиции переживались спокойнее. Вне игры увеличилась общая умственная работоспособность. «Тянет к столу» заниматься целенаправленной деятельностью. Победа в партии ощущалась более сочно, как успешное публичное выступление лектора или артиста, с легким возбуждением, побуждающим к дальнейшей деятельности. Такое состояние способствует вхождению в спортивную форму шахматиста, остающейся до сих пор "тайной за семью печатями".

Насыщаемость крови кислородом колебалась в пределах нормы. Артериальное давление, пульс поднимались до игры как стрессовые, адаптационные реакции и быстрее восстанавливались после игры по сравнению с прошлогодними турнирами. Выполнение теста Шульте соответствовало высшим показателям для водительских профессий, где переключаемость внимания является профессионально необходимым качеством.

На многие вопросы влияния БАД на состояние шахматистов-спортсменов еще нет ответа, но уже можно сделать вывод - применение БАД "Д-р Нонна" является целесообразным в спортивной деятельности квалифицированных шахматистов.

## *Дискуссионный клуб*

### **О самом главном и ценном в нашей жизни**

(По повести «Семейные истории»).

**Эмиль Коган (M.Sc.)**  
[emil\\_kogan@yahoo.com](mailto:emil_kogan@yahoo.com)

Presentation of the book Emil Kogan "Family History."

Мне давно уже надо было провести презентацию своей не совсем новой книги «Семейные истории».

И вот на сей раз, как мне кажется, что такая возможность представилась. Скажу по правде, я не знаю, с чем это было связано, но последнее время почему-то мне в голову приходили воспоминания о различных случаях, связанных с нашей жизнью во время Великой отечественной войны и послевоенные годы. Я вспоминал о наших взаимоотношениях с нашими близкими и друзьями, часто задумывался о наших гражданских чувствах и роли, которую мы играем в жизни близких нам людей, в жизни общества, в котором мы живём. Поэтому я решил увязать тему своего доклада с презентацией своей книги.

Главными людьми в моих воспоминаниях – была история моей семьи. Вначале повествования это были мои родители, мой брат и мои близкие. В процессе написания в памяти возникали воспоминания раннего детства. На всех этапах своего жизненного пути я был окружен друзьями. С раннего детства у нас появлялись друзья, и мы привыкали к дружбе ещё во время посещения детского сада. Дружба же с соседями и соучениками у нас сохранилась до конца. К сожалению, «до конца» - это выражение не для красного словца, а в буквальном подлинном смысле слова, когда, к сожалению, среди близких и друзей сегодня уже остались лишь немногие. На фоне происходящих событий, естественно, в нашей жизни появлялись новые люди, а время и события естественным образом нас сближали. После окончания 10-го класса я поступил в Батумское мореходное училище. Учёба в училище обогатила меня новыми дружескими связями, которые дали основу новым оттенкам соответствующим новым условиям и специфике жизненных отношений, связанных профессиональной общностью – морской дружбой.

Наша дружба укреплялась не только в период совместной учёбой, но и во время прохождения нами совместных групповых практик на морских судах. Практики у нас проходили в море на судах дальнего плавания.

После окончания мореходного училища, судьба раскидала нас с братом по разным концам нашей огромной по протяжённости страны. По разнарядке Министерства меня направили в Одессу на работу в Черноморское пароходство, а моего брата Севу на Дальний Восток.

Круг общения в Одессе у меня был весьма ограниченный. Мы, моряки, работники плавсостава в первые годы нахождения в резерве жили в общежитии пароходства. А позднее в гостинице «Моряк», которая вначале находилась в районе проходной порта, а затем уже была перенесена за город на проспект Шевченко. Там в Одессе, мы, батумские выпускники, когда не работали в резерве плавсостава, то большую часть времени собирались в районе центральной части города, на бульваре. Место сбора обычно было на скамейках напротив гостиницы «Одесса», которую всегда, до, после и во время советской власти называли «Лондонской». Мы бездумно гуляли по Дерибасовской, или в зимнее время заходили в магазины, заигрывая с девушками, иногда ходили в кино. Обедали вместе и очень часто здесь же в Молодёжном кафе на углу Карла Маркса и Дерибасовской или в столовой Военторга, которая располагалась чуть дальше, по улице Карла Маркса недалеко от угла. Я вспоминаю эти детали, прежде всего потому, что они помогают мне

вспомнить аромат наших дружеских холостяцких отношений, когда большинство из нас еще не были озабочены ответственностью за свои семьи, ожидавшие материальную поддержку, и заботу об обеспечении наших детей. Не озабоченные серьезными житейскими проблемами, мы просто жили. Когда же у нас заканчивались деньги, неожиданно появлялся кто-нибудь из наших коллег, вернувшихся с рейса, и перед тем как уехать в отпуск на отдых домой проводил эти дни с нами, «бичами» (безработными моряками), ожидавшими направление на судно. Есть вещи, которые не забываются. Помню, как после общения с такими друзьями как Мамули Чакветадзе, Зури Гогитидзе, вдруг обнаруживаешь у себя в кармане деньги, которые как ты точно знаешь, что у тебя уже несколько дней как закончились. Порой, заходя на Главпочтамт, застаешь денежный перевод из дому, и праздник жизни продолжается. Возможно, кто-нибудь из наших друзей вспоминает и мои приходы с рейса, и наши совместные походы из гостиницы или общежития в город ...

Бесследно не прошло и, можно сказать, у некоторых из нас сохранилось с самого детства родительское наставление о необходимости поделиться с ближними. Мы не рождаемся альтруистами, и мне не забудутся слова мамы, о том, что необходимо поделиться с братом. Запомнилось и выражение, с которым я привык обращаться к маме, даже если мне чего-нибудь хотелось,

- Мама дай нам с Севиком по яблочку. – Или если мне что-нибудь старшие предлагали, то я спрашивал, - А Севику? - И это чувство необходимости поделиться у меня сохранилось и по отношению к друзьям и товарищам уже тогда, когда я уже стал взрослым. Оно запомнилось как мысль, и сохранилась как идея. Подтверждение такому доброму отношению я получил уже и в своём достаточно взрослом, чтобы не назвать пожилым возрасте, когда во время проблем со здоровьем, я неожиданно получил банковский чек из Мальты от своего друга ещё со школьной поры, а сегодня такого же пенсионера, как я сам, живущего на маленькое пособие по старости, Кемала Джинчарадзе.

Во время изучения в школе романа «Что делать» Чернышевского, мы приобщились к идее, которую автор назвал «Чувством разумного эгоизма» - это когда человек творит добро, потому, что оно соответствует удовлетворению его «Эго», а ведь такое чувство появляется у человека не само, и не случайно, а в процессе воспитания.

Важное для человека чувство товарищества предусматривалось и школьной программой, и такая мысль отражалась в произведениях классиков нашей литературы, которую нам преподавали. Навсегда запомнилось, как это красиво и убедительно сделал герой повести Н.В. Гоголя «Тарас Бульба», где он нам напоминает о том, «... что такое есть наше товарищество – и что - отец любит своё дитя, мать любит своё дитя, да и зверь любит своё дитя. Но породниться по душе, а не по крови, может только один человек!»

Нас с детства приучали к благородству поступков. И это совсем не означает, что мы росли идеально благородными мальчиками. Конечно, нет. Но, мы хотя бы понимали, что это такое благородство. И если иногда позволяли себе поступок, который в нашем представлении не соответствовал такому важному и необходимому понятию, то внутреннее чувство дискомфорта и стыда нас тревожило. В таких случаях, мы старались, если это было возможно, исправить свою оплошность, или вину, и если эта вина была перед определённым человеком, то извиниться перед ним за свои слова или свой поступок. Нет, большинство из нас не были религиозными людьми и не приносили покаяния, опасаясь за свою вину перед Богом. Лично в моём понимании, во взаимоотношениях с людьми, как меня учил мой отец, у каждого человека должно быть что-то святое в душе и это что-то, как я и теперь понимаю, мы называем Совестью. Помните как у М. Горького в пьесе «На дне» - звучит монолог Сатина что «...Человек может верить и не верить... это его дело! Человек свободен..., он за всё платит сам, и потому он свободен! Человек – вот, правда! Что такое человек?... Это не ты, не я, не они... нет! Это ты, я, они, старик, Наполеон, Магомет.. в одном! Понимаешь? Это - огромно! В этом все начала и концы... Всё в человеке, всё для человека! Существует только человек, всё же остальное – дело его рук, и его мозга! Че-ло-век! Это великолепие! Это звучит

гордо! ... Хорошо это чувствовать себя человеком. Надо уважать человека! Не жалеть... не унижать его жалостью... уважать надо! Я арестант, убийца, шулер!.. Когда иду по улице, люди смотрят на меня как на жулика, сторонятся. И часто говорят мне – «Мерзавец! Шарлатан! Работай!» ... чтобы быть сытым? Я всегда презирал людей, которые слишком заботятся, чтобы быть сытым! ... Не в этом дело Барон! Не в этом дело! Человек – выше! Человек выше сытости!»

И я вас уверяю, что эти слова относятся и к сегодняшнему дню, и ко дню завтрашнему. Потому что в жизни есть непреходящие понятия, непреходящие ценности!

На протяжении своей долгой капитанской жизни я сталкивался со случаями, когда ко мне помощниками направляли бывших в прошлом коллег-капитанов. Они в своё время понесли наказание за какие-то проступки и волею судеб оказались в моём подчинении, моими помощниками. Но они, как я считал, уже понесли за это наказание. И, будучи достаточно хорошими специалистами, они справедливо вызывали у меня уважение. Я видел в их работе и по их поведению, и по отношению к делу, я понимал, что эти люди сделали для себя необходимые выводы. Гордыня, как ржа не проела их душу. Работая помощниками капитана, они достойно себя проявляли на судне. Со своей стороны, в свободное от работы время, я приглашал их к себе в каюту, общался с ними и относился к ним как капитанам, своим коллегам. Когда же наступало время нам расстаться, перед их или моим отпуском, я давал им свою рекомендацию для их возвращения на мостик в должности капитана. В последствии я никогда об этом не пожалел, а они тоже меня никогда не подводили.

Слова Павки Корчагина из романа Н. Островского «Как закалялась сталь» о том, что «Самое дорогое у человека – это жизнь и прожить её нужно так, чтобы не было мучительно больно за бесцельно прожитые годы...» они были для нас не просто красивой фразой. Это была мысль, которая одухотворяла нас, заражала осознанным стремлением как можно лучше трудиться, как можно больше сделать и большего добиваться в жизни, в труде. Помните, как у Евтушенко – Я за карьеру ... - далее – Я делаю себе карьеру тем, что не делаю её!

Это понимание и было тем положительным рычагом, которым отличалась социалистическая система отношения к работе от капиталистической. Жаль только, что со временем оно потеряло свою значимость и актуальность. Забюрократизированная система соцсоревнования, со временем, свела на нет этот важный в работе и учёбе моральный стимул.

Мне кажется по приезду в новую страну, в Израиль, нам, по крайней мере, многим из нас не доставало именно такого ощущения, как необходимость человеку - отдать стране свои знания, свои возможности, свои силы, а если необходимо, то и пролить свою кровь при защите своего государства. Ведь не отдавая частицы души, невозможно полюбить ни человека, ни страны. И вот непонимание такой, казалось бы, простой истины доставало ни у общества и ни у руководителей страны, которые нас пригласили и в которую мы прибыли полные радужных надежд. Надежд быть полезным стране и обществу.

Общество, в котором мы жили, до переезда в Израиль тоже в определённой степени было фарисейским. И такое положение тоже травмировало душевное состояние людей, желающих жить с полной отдачей. Как я уже говорил, наша литература, да и наше законодательство провозглашало справедливые истины, правительство и руководители превозносили одни идеалы, воспитывая нас в духе этих идеалов, а в жизни общества царили другие, не писанные правила. Поэтому можно сказать, что нашими кумирами становились идеи и люди, способные своим творчеством к призыву «Среди чужих миров и не совсем надёжных истин – провозгласить – возьмёмся за руки, друзья, возьмёмся за руки друзья, чтоб не пропасть поодиночке!» Такими проводниками Свободы и Равенства стало для нас поколение наших современников поэтов и бардов. Для многих из нас стали кумирами такие авторы как Александр Галич, Булат Окуджава, Владимир Высоцкий, живущий с нами в Израиле Юлий Ким и другие. А также писатели Александр

Солженицын (даже при моём неоднозначном к нему отношении), Василий Аксёнов и ряд других видных писателей современности, подхвативших эстафету у революционно настроенной литературной элиты 19-го и начала 20-го столетия. Такое понимание вызывало у меня самого желание высказаться, хотя может быть и несколько пафосно.

*Нет, ни звезда в зените небосклона  
Пленит меня сияющим лучом,  
Ни Бог, воскресший в свете ореола,  
Ни Пастырь, одаривший калачом.  
Нет, я не верю в блага поднебесья  
Мне милостынь подачки не нужны.  
Я верю только в разум просвещенья  
И в труд не в рабстве сгорбленной спины.*

Наше мировоззрение формировалось не только литераторами, и драматургами, но и кинематографистами. Мы, с благодарностью и любовью вспоминаем такие кинофильмы, как «Покаяние» Тенгиза Абуладзе, или фильм Эльдара Рязанова «Гараж» и театральные постановки театров «На Таганке» с режиссером Юрием Любимовым, или постановки «Современника» с режиссерами Олегом Ефремовым и Галиной Волчек. Запомнилась такая постановка, как «Джако» во «МХАТе» с режиссером-постановщиком Темури Чхеидзе. Показанные нам спектакли были очень не простыми, где порой главная мысль, подавалась режиссерами в подтексте этих произведений. Помнится, как в канун, кажется, 50-летия Октябрьской Революции, в Тбилисском театре им. Грибоедова с главным режиссером Александром Товстоноговым была премьера спектакля драматурга Александра Котетишвили «Райские яблочки». Предварительным просмотром комиссии, на предмет определения недопустимых крамольных текстов и подтекстов, спектакль был допущен к показу, хотя там прозвучало множество критических фраз в адрес существующих в стране порядков. Я смотрел этот спектакль, и он мне очень понравился, но я никакого подвоха с подтекстом в нём не увидел и не услышал. И только тогда, когда мне автор задал вопрос – А как ты думаешь, почему спектакль называется «Райские яблочки» - только тогда я догадался, что подтекст был спрятан в ответе на его вопрос. В спектакле нам показали то, что мы получили в результате 50-летия Советской власти, вместо обещанных народу «Райских яблочек» .Я помню, как когда-то в 1979 году 2-го мая, в Ленинграде мне пришла в голову мысль как можно передать с подтекстом некоторые нюансы советской истории:

*Сегодня все поют весну  
И громкий дивный хор  
Поёт про Мир и про Войну  
А не про всякий вздор.  
    Поёт о том, как широка  
    И велика страна,  
    О том, как грозна и крепка  
    И дружбою сильна.  
И как в 17-ом году  
Поднялся красный флаг,  
А в 45-ом огневом  
Он взвился на Рейхстаг.  
    Как с песней строили Норильск  
    Игарку и Инту,  
И эти песни разнеслись по Северу всему*

(Вспомним как у Некрасова «Этот стон у нас песней зовётся»)

*Как с песней радости в колхоз  
Крестьяне собрались,  
О том, как урожай возрос,  
Удои поднялись.  
Всё ясно, всё вокруг светло,  
Всё будет или есть,  
А что пока не расцвело  
Оно должно расцвести.  
Подход у нас всегда простой  
В основе социализм  
Сегодня строим «Развитой»,  
А завтра Коммунизм!  
Мы гордо головы несём  
И знаем почему  
Мы песни с горечью поём  
Про Мир и про Войну...*

Само заглавие сегодняшней темы, как мне кажется, не может предусматривать какое-нибудь одно единственное чувство или событие, которое может для нас быть самым главным, и ценным в нашей жизни. Просто эти чувства или события зависят от уровня нашего воспитания, образования, среды, в которой мы жили, воспитывались, и формировалась наша нравственная основа. И, несомненно, в формировании этой основы, воздействующей на наше мировоззрение и поступки, являются семья, школа, друзья, улица, спорт и вся среда нашего обитания, включая книги, которые мы читали, фильмы и спектакли, которые мы смотрели.

Конечно, всё, что я сейчас перечислил, не может быть панацеей на все случаи жизни. Мы знаем, что даже у одних и тех же родителей, у их детей, которые, казалось бы, росли в одинаковых условиях, дети вырастают с разными характерами и разными наклонностями. Но, тем не менее, мы, теперь уже как родители, должны всегда помнить о воспитании детей и внуков и о необходимости правильного воздействия на еще не сформировавшиеся характеры и нравственные и поведенческие основы подрастающего поколения ещё в раннем детском возрасте.

Однозначно, что в воспитательном воздействии, главным образом, является личный пример, Мои грузинские друзья об этом говорят «Дэда нахе, мама нахе, мере швили гаганахе», что в переводе на русский язык означает «посмотри на мать, посмотри на отца и поймёшь, каким будет их ребёнок». Хотя и в этом случае дети могут выглядеть по-разному. Как математики говорят «от противоположного». Детям не всегда нравится линия поведения родителей, и они идут по жизни своим путём и поступают по-своему усмотрению.

Как видите, я не раскрываю содержания, предлагаемой Вашему вниманию книги, а только говорю о концепции её написания. Отрывистые описания бытовых картин «маленького, но далеко не провинциального города», как охарактеризовал в своих воспоминаниях мой город Батуми один из корифеев советской литературы середины 20-го века Константин Паустовский – это только отдельные фрагменты, описывающие и подтверждающие слова высокого мастера, работавшего в нашем городе в более ранний период.

Недавно, общаясь по «Скайпу» с очень близким мне человеком, я неожиданно для себя услышал от него выражение, что в эти январские дни у него много работы по завершению «календарного года».

- А почему ты называешь год календарным? – спросил я с явным подвохом.  
- Ну, потому что у нас один Новый год, а у «гоев» - другой.  
- Во-первых, - говорю я - мы всю жизнь с тобой прожили по одному календарю и праздновали всегда Новый Год 1-го января. Так, что я не могу понять, что же с тобой произошло? А во-вторых, почему ты называешь людей этим словом «гой», Ты разве не

понимаешь, что это слово обижает? И если ты попытаешься мне объяснить, что по-еврейски этим словом называют всех людей, не исповедующих иудаизм, то я это знаю. Точно также как по-польски евреи называются «жидами». А евреи считают и справедливо считают, что это слово по-русски звучит оскорбительно. К примеру, я за это слово бил «по морде», и ты это хорошо знаешь. Мне кажется, что мой друг задумался над сказанными мною словами и понял. Я же со своей стороны был рад тому, что сумел в доходчивой форме ему это объяснить, и он на меня не обиделся. А разве я мог в этом случае промолчать? Дружба, как я думаю, обязывает нас говорить друг другу правду!

Сейчас мы, граждане Израиля находимся в период подготовки и проведения выборов в Кнессет (Парламент) Израиля. Мне не очень нравится сам порядок определения кандидатов в депутаты. По крайней мере, я думаю, что предпочтительней, чтобы часть кандидатов была определена, т.е. выбрана по индивидуальным мажоритарным округам. Тогда бы мы знали лично выдвигаемых кандидатов. Это, конечно, не говорит о том, что даже более демократичным способом в Кнессет будут выбраны лучшие представители. Из истории мы знаем, что самым демократичным способом, порой выбираются и приходят к власти совершенно не лучшие режимы.... К примеру, в Грузии вполне демократично были выдвинуты кандидаты в Грузинский Парламент 1990 года, куда меня предложила кандидатом Община еврейских граждан Аджарии, поддержанные коллективом моих коллег моряков Грузинского пароходства. Но господин Гамсахурдиа отменил эти выборы и затем провёл свои, тоже назвав их демократическими! Как мы видим, что это было не лучшим решением и принесло народу Грузии тяжёлые последствия, от которых пока не известно, когда он будет избавлен.

## Публикации статей для обсуждения

### «Играет ли бог в кости?» (Эйнштейн и квантовая механика)

Марк Микитинский (M.Sc)  
[mark.mikitinsky@gmail.com](mailto:mark.mikitinsky@gmail.com)

Contrary to the opinion of the outstanding physics, statistical and probabilistic methods have played a crucial role in nuclear physics. As part of the evidence considered finding the eigenvalues and eigenfunctions of the micro particles in the "potential well".

Альберт Эйнштейн вошёл в историю как создатель «Теории Относительности». Выдающийся физик не мог быть в стороне от магистрального пути, по которому, отвечая потребности общества, развивалась теория атома. Своеобразная диалектика проявилась в том, что, наряду с автором квантовой гипотезы Максом Планком, Эйнштейн закладывал фундамент «Теории Квантов»: за объяснение фотоэффекта ему в 1922 году была присуждена Нобелевская премия по физике.

Что же произошло дальше? Эйнштейн не принял статистико-вероятностные концепции «копенгагенской школы» (Нильс Бор, Макс Борн, Вернер Гейзенберг). В письме Эйнштейна к Борну есть такая фраза:

«Ты веришь в играющего в кости Бога, а я в полную закономерность в мире объективно сущего. Верно ли, что не имеет смысла искать точное положение электрона в пространстве в любой момент времени, независимо ни от какой статистики, а также от прибора и наблюдателей? Никто не сомневается, что в данный момент времени центр тяжести Луны занимает вполне определённое положение, даже в отсутствие наблюдения. Может ли быть иначе для электрона?»

Однако и здесь парадокс возник, когда Поль Дирак, введя в квантовую физику релятивистские представления: зависимость массы частицы от скорости её движения, и применив формулу  $E_0 = m_0 c^2$ , пришёл к выводу о существовании «положительного электрона». Вскоре эта частица была обнаружена в космическом излучении. Таков был зигзаг истории.

Первую четверть прошлого века квантовая теория развивалась в рамках классической физики. Начало было положено формулой Планка для спектральной светимости  $R(\lambda)$  «абсолютно чёрного тела»:

$$R(\lambda) = \frac{2\pi C^2 h}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$

Формула Планка сразу получила признание, т. к. точно отразила экспериментальную зависимость излучательной способности тела (рис.1).

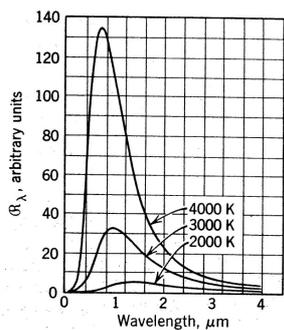
Квантовая теория излучения и поглощения света окончательно утвердилась после объяснения Эйнштейном фотоэффекта, согласно известной формуле:

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}, \quad *)$$

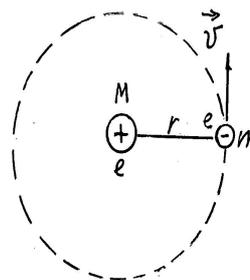
где  $\nu$  - частота света, падающего на фотопластинку,  $m$  и  $v$  - масса и скорость выбитого электрона,  $A$  - работа выхода электрона из металла.

---

\*) Кроме фотоэффекта, были объяснены давление света и рассеяние рентгеновских лучей (эффект Комптона).

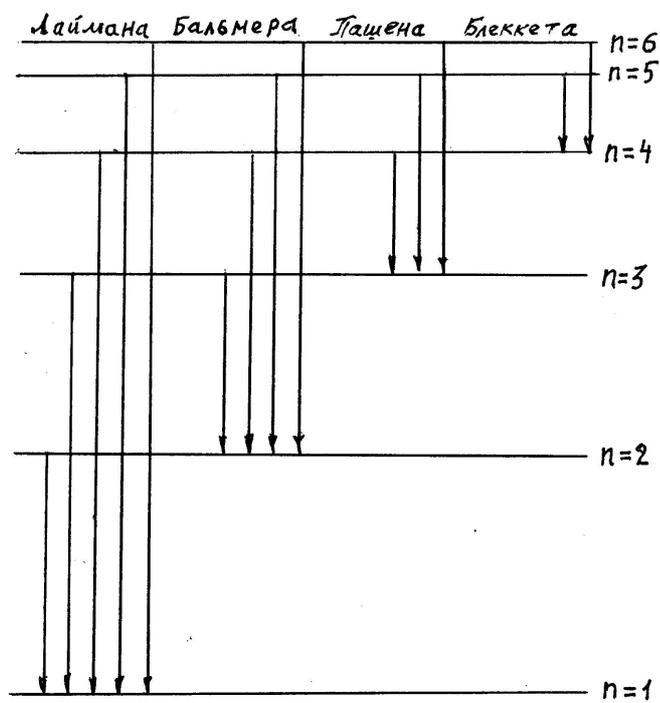


**Рис.1.** Зависимость  $R(\lambda)$  от длины волны  $\lambda$  и температуры тела  $T$



**Рис.2.** Стационарная орбита электрона в атоме водорода

На базе этих квантовых представлений Н.Бор предложил модель атома водорода, согласно которой электрон вращается около ядра по *стационарным* круговым орбитам (рис.2), а при переходе на орбиту с меньшим радиусом  $r$  излучается квант света  $h\nu$ . Это-му соответствуют линии *основного* спектра водорода (рис.3):



**Рис.3.** Наблюдаемые спектральные серии водорода

Ключевым решением в теории Бора является квантование *момента* импульса

$$mvr = n \frac{h}{2\pi},$$

где  $n$  - номер орбиты. В последующем развитии квантовой механики момент импульса вращающейся частицы  $mvr$  проходит «красной нитью».

Переломным в переходе к новой физике считается 1926 год. Молодой французский физик Луи де Бройль в своей диссертации сформулировал принцип *дуализма* в микромире: *движение* микрочастицы сопровождается распространением *волны*, где постоянная Планка « $h$ » связывает импульс частицы  $p = mv$  с длиной волны  $\lambda$ . Соответствующая формула:

$$\lambda = \frac{h}{p},$$

где  $m$  и  $v$  - масса и скорость частицы. Уже через год *гипотеза* де Бройля нашла подтверждение в опытах по наблюдению интерференционных колец от пучка атомов, прошедших металлическую пластинку, кристаллическая структура которой представляет дифракционную решётку. С этого времени начинается бурное развитие квантовой механики в её *волновой* интерпретации, которая дальше рассматривается подробно.

Пусть распространение колебания в направлении оси  $x$  (плоская волна) описывается уравнением волны

$$\Psi(x, t) = A \cos(kx - \omega t),$$

где  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$  - волновое число,  $\omega = 2\pi\nu$  - круговая частота. Согласно формулам де

Бройля  $\left(\lambda = \frac{h}{p}\right)$  и Планка  $(E = h\nu)$ , можно перейти от волнового числа  $k$  и круговой частоты  $\omega$  к импульсу  $p$  и энергии  $E$ :

$$k = \frac{2\pi}{h} p = \frac{p}{\eta} \quad \text{и} \quad \omega = \frac{2\pi}{h} E = \frac{E}{\eta}, \quad \text{где } \eta = \frac{h}{2\pi}.$$

В результате замены *волновых* параметров на параметры *движущейся* частицы приходим к уравнению «плоской волны де Бройля»:

$$\Psi(x, t) = A \cos \frac{1}{\eta} (xp - Et).$$

Тригонометрическая форма уравнения волны неудобна для вычислений, в связи с чем переходят к *показательной* форме, основанной на комплексном представлении, согласно формуле  $e^{i\alpha} = \cos\alpha + i\sin\alpha$ , где  $i = \sqrt{-1}$ . При этом *реальный* смысл имеет лишь *вещественная* часть комплексной переменной, а уравнение волны записывается в *комплексной* форме:

$$\Psi(x, t) = A e^{\frac{i}{\eta}(xp - Et)}.$$

Эрвин Шрёдингер пришёл к выражению, ставшим основным уравнением квантовой механики, вскоре после появления гипотезы де Бройля. Это уравнение не было *выведено* из физических соображений классической механики, однако послужило математической основой для *расчётов*, результаты которых получили практическое подтверждение. Чтобы получить это уравнение, продифференцируем  $\Psi(x, t)$  дважды по координате  $x$ :

$$\frac{\partial \Psi}{\partial x} = A e^{\frac{i}{\eta}(xp - Et)} \left(\frac{i}{\eta}\right) p; \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = A e^{\frac{i}{\eta}(xp - Et)} \left(\frac{i}{\eta}\right)^2 p^2, \quad \text{а с учётом } i^2 = -1, \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = -\Psi(x, t) \frac{p^2}{\eta^2},$$

где квадрат импульса  $p$  связан с *кинетической* энергией движущейся частицы

$$E = \frac{mv^2}{2} = \frac{(mv)^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}.$$

Используем эту формулу и продифференцируем функцию  $\Psi(x, t)$  по времени  $t$ :

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} = A e^{\frac{i}{\eta}(xp - Et)} \left(-\frac{i}{\eta}\right) E = \left(-\frac{i}{\eta}\right) \Psi(x, t) \frac{p^2}{2m}. \quad \text{Сравним } \frac{\partial \Psi}{\partial t} \quad \text{и} \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2}. \quad \text{При этом сама волновая}$$

функция  $\Psi(x, t)$  исключается  $\Psi(x, t) = -\frac{\eta^2}{p^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = \left(-\frac{\eta}{i}\right) \frac{2m}{p^2} \frac{\partial \Psi}{\partial t}$ . После сокращений

имеем искомое *дифференциальное* уравнение Шрёдингера  $i\eta \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = 2m \frac{\partial \Psi}{\partial t}$ .

Волновая функция  $\Psi(x,t)$  содержит *стационарную* (независящую от времени) компоненту  $\Psi_0(x)$  и экспоненциальный *временной* множитель:

$$\Psi(x,t) = A e^{\frac{i}{\hbar}xp} e^{-\frac{i}{\hbar}Et} = \Psi_0(x) e^{-\frac{i}{\hbar}Et}.$$

Вычислим частные производные по  $x$  и  $t$  и подставим в уравнение :

$$\frac{\partial \Psi}{\partial x} = \frac{\partial \Psi_0(x)}{\partial x} e^{-\frac{i}{\hbar}Et}; \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 \Psi_0(x)}{\partial x^2} e^{-\frac{i}{\hbar}Et}; \quad \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \Psi_0(x) e^{-\frac{i}{\hbar}Et} \left(-\frac{i}{\hbar}\right) E;$$

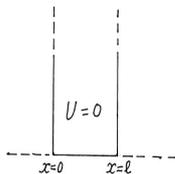
$$i\hbar \frac{\partial^2 \Psi_0(x)}{\partial x^2} e^{-\frac{i}{\hbar}Et} = 2m \Psi_0(x) e^{-\frac{i}{\hbar}Et} \left(-\frac{i}{\hbar}\right) E. \text{ Сокращая на экспоненциальный временной}$$

множитель, приходим к уравнению Шрёдингера для *стационарной* компоненты  $\Psi_0(x)$ :

$$\frac{d^2 \Psi_0(x)}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi_0(x) = 0,$$

где  $E$  – *кинетическая* энергия движущейся частицы,  $m$  – её масса.

В качестве примера *решения* этого уравнения рассмотрим микрочастицу в «потенциальном ящике» (рис.4), т.е. в пространстве с *нулевой* потенциальной энергией ( $U = 0$ ), ограниченном с двух сторон *барьером*.



Проводя *формальную* аналогию «плоской волны де Бройля» с колебаниями струны, *закреплённой* в крайних точках, примем для функции  $\Psi_0(x)$  *граничные условия*  $\Psi_0(x=0) = \Psi_0(x=l) = 0$ . Записанное выше уравнение Шрёдингера является *стандартным* дифференциальным уравнением, решение которого представляет сумму прямой о обратной волн:

$$\Psi_0(x) = a e^{ikx} + b e^{-ikx}, \text{ где } k = \frac{2\pi}{\lambda} - \text{волновое число.}$$

**Рис.4.** Модель «потенциального ящика»

Из первого граничного условия ( $x = 0$ ) следует  $0 = a + b$ ,  $b = -a$ , из второго граничного условия ( $x = l$ ):

$$0 = a e^{ikl} - a e^{-ikl} = a(e^{ikl} - e^{-ikl}) = 2ia \sin kl, \text{ откуда } \sin kl = 0.$$

Т.е. должно выполняться условие  $k_n l = n\pi$ , или  $k_n = \frac{n\pi}{l}$ ,

где  $n$  - целое,  $l$  - расстояние между стенками «потенциального ящика».

Заменяя волновое число длиной волны  $k_n = \frac{2\pi}{\lambda_n}$ , получаем  $\lambda_n = \frac{2l}{n}$ , при  $n = 1$ ,  $\lambda_1 = 2l$ .

Это волны, которые распространяются в прямом и обратном направлениях, в результате чего возникают *стоячие* волны с узлами в граничных точках.

Воспользовавшись для волны с номером  $n$  формулой  $E_n = \frac{p_n^2}{2m}$ , связывающую кинетическую энергию  $E_n$  с импульсом частицы  $p_n$ , а также формулой де Бройля

$$\lambda_n = \frac{h}{p_n} = \frac{2l}{n}, \text{ найдём } E_n = n^2 \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m l^2}.$$

Это означает, что энергия частицы *квантуется*, согласно номеру  $n$  волновой гармонике, а все гармоники зависят от *массы* частицы  $m$  и длины барьерного пространства  $l$ . Самый низкий энергетический уровень, соответствующий *основной* волне:

$$E_1 = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m l^2},$$

а все значения  $E_n$  представляют *собственные* значения волновой функции  $\Psi_0(x)$ , которая определяет *координату* частицы в «потенциальном ящике».

Соответственно значениям  $E_n$  вычисляются собственные функции  $\Psi_n(x)$ , представляющие частные решения дифференциального уравнения:

$$\frac{\partial^2 \Psi(x)}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi(x) = 0; \quad \Psi_n(x) = a_n e^{ik_n x} + b_n e^{-ik_n x}.$$

Поскольку на *левой* границе  $\Psi_n(x) = 0$ ,  $a_n + b_n = 0$ , откуда  $b_n = -a_n$ . Подставляя в  $\Psi_n(x)$ , получим

$$\Psi_n(x) = a_n (e^{ik_n x} - e^{-ik_n x}) = 2i a_n \sin k_n x = 2i a_n \frac{\sin n\pi x}{l}.$$

Собственная функция  $\Psi_n(x)$  выполняет чисто формальную, *вычислительную* роль. Было доказано, что *квадрат* волновой функции  $[\Psi(x)]^2 = \Psi(x)\Psi^*(x)$  имеет *реальный* смысл и определяет *вероятность* нахождения частицы в *точке* с координатой  $x$ . Поскольку  $\Psi_n^*(x)$  комплексно *сопряжённая* функция  $\Psi_n(x)$ :  $\Psi_n^*(x) = -2i a_n \sin \frac{n\pi x}{l}$ . Вычислим квадрат волновой функции

$$[\Psi_n(x)]^2 = \Psi_n(x)\Psi_n^*(x) = (2i a_n)(-2i a_n) \sin^2 \frac{n\pi x}{l} = N_n^2 \sin^2 \frac{n\pi x}{l},$$

где  $N_n$  – *нормирующий* множитель, который находится, исходя из того, что с вероятностью 100% частица может быть обнаружена в *любой* точке с координатой  $x$ :  $\int_{-\infty}^{\infty} [\Psi_n(x)]^2 dx = 1$ .

За пределами  $0 < x < l$  (границы «потенциального ящика») частица не может быть обнаружена, т.е.  $N_n^2 \int_0^l \sin^2 \frac{n\pi x}{l} dx = 1$ . Вычисление интеграла даёт  $N_n^2 \frac{l}{2} = 1$ , откуда

$N_n = \sqrt{\frac{2}{l}}$  вне зависимости от номера  $n$  гармоники любой стоячей волны.

Исходя из полученной формулы  $[\Psi_n(x)]^2 = \frac{2}{l} \sin^2 \frac{n\pi x}{l}$ , *максимальная* вероятность обнаружить частицу в *нижнем* энергетическом состоянии ( $n = 1$ ):

$\frac{2}{l} \sin^2 \left( \frac{\pi}{2} \right) = \frac{2}{l}$ . Т.е.  $\frac{\pi x}{l} = \frac{\pi}{2}$ , откуда  $x = \frac{l}{2}$  – *середина* «потенциального ящика».

## Литература

1. *Оханьян Х.* «Эйнштейн - настоящая история великих открытий», пер. с англ., М., Эксмо, 2009.
2. *Halliday D., Reznick R., Krain K.* Physics, V.2, extended Version, John Wiley & Sons, N.Y.
3. *Шпольский Э.В.* Атомная физика, т.т. I, II, М., Наука, 1974.

## Понятие «информация» с позиций системного подхода

Александр Коган (M.Sc)

[alexkgn@inbox.ru](mailto:alexkgn@inbox.ru)

The author believes that the discrepancies with the concept of "Information" caused by his arbitrary confusion with the concept "Message" and "Data" in different contexts. Based on a systematic approach, the author proves the concept of "information": as a special form of communication; as a category, inherent only active consciousness of man.

Set out the aims of the . The different approaches to the definition of the term, showing their flaws. Is a systematic series in which the term "Information" is a contact element. The definitions that uniquely interpret the contents of the new term . A classification of the states of the human brain at different degrees of assimilation of information.

## 1. Цели работы

- 1.1. Рассмотреть различные подходы к определению термина «Информация», выявить их недостатки.
- 1.2. Применить системный подход к определению термина «Информация», включённого в систему «Человек».
- 1.3. Предложить новую интерпретацию и определения для термина «Информация».
- 1.4. Рассмотреть уровни состояния мозга человека с позиций нового определения термина «Информация».

## 2. Преамбула

Затрагиваемый вопрос, исходя из общепринятого содержания термина, имеет давнюю и славную историю, начало которой, по-видимому, следует отнести к моменту появления прообразов первых живых клеток. Однако если в растительном и животном мирах информация послужила для приспособления к окружающей среде в целях выживания и продолжения вида, то у человека она стала одним из главных инструментов для преобразования этой среды – с теми же, правда, целями, но выживание подчинено несменяемому приоритету: повышению уровня комфорта.

В настоящее время (комфортность во многих местах достигла очень приличного уровня), информация, как принято говорить – «это наше всё», она является основой современной жизни.

Вместе с тем, при более подробном рассмотрении термина «информация» появляется неожиданная его сторона, на которую обратил внимание Г. Мелихов - «информация» в сегодняшнем значении этого слова это «... всеобъемлющий фантом, покрывающий и расписания поездов, и порносайты, и гениальные открытия, и тупые пошлости» [2]. Далее обнаруживаются также и некоторые несоответствия. Так, если всё попадающее в поле внимания есть информация, то для отделения ценной или новой ее части нужно вводить дополнительное понятие (что Оккам не рекомендовал делать без крайней необходимости), например, «информативность информации». Если исходить из первоначального содержания термина: «информация» (informatio) - «разъяснение, изложение», принявшее смысл «сообщение», передаваемое одними людьми другим [3], то содержательным сообщением должно быть сообщение, несущее в себе нечто новое. Однако и новизна в данном контексте также понятие неопределенное, поскольку то, что является новым для отправителя сообщения, может быть общим местом для получателя (или наоборот).

Кроме того, отмечается, что термин «информация» не имеет единого определения; есть точки зрения на его содержание, как на первичное понятие, как на понятие, имеющее общенаучное значение и др. [3] – более подробное рассмотрение разных подходов к данному вопросу приведено ниже.

Автор полагает, что для придания однозначного содержания понятию «информация» необходимо:

- во-первых, «информацией» для воспринимающего субъекта считать только новое для него содержание сообщения;
- во-вторых, определить место и системные связи данного понятия в системе «Человек»;
- в-третьих, исходить из того, что «информация» может существовать только как интерпретируемое понятие в процессе деятельности мозга человека, то есть она является принадлежностью лишь живого человека;
- в четвёртых (развивая предыдущее положение), принять во внимание пути, по которым сообщения попадают в живой мозг человека для их восприятия, а также особенности восприятия мозгом этих сообщений.

***Обоснованию такого подхода, базирующихся на нем определений и содержанию термина «информация» посвящена данная статья.***

## 3. Существующие определения термина «информация»

Четкое и ясное определение понятия «информация» дает **М. Волькенштейн** [4, стр. 138]: «... Но что же такое информация? Общежитейский смысл этого слова ясен. Это – сведения. Мы получаем их посредством всех органов чувств. Мы их сообщаем. ...». Далее там же говорится: « ... Связь, без которой не может быть управления – означает передачу информации ...», - *но почему не передачу сведений?*

**Большая Советская Энциклопедия** отмечает [3]: «Источником информации: любая система, вырабатывающая сообщение или содержащая информацию, предназначенную для её передачи; в

информатике - условное обозначение научного документа или издания. ... В связи с «информационным взрывом» (... с середины XX в.) возникла потребность в научном подходе к информации (далее: «И.» – А. К.). ... Это привело к двум принципиальным изменениям в трактовке понятия **И**. Во-первых, оно было расширено и включило обмен сведениями не только между человеком и человеком, но также между человеком и автоматом, автоматом и автоматом, обмен сигналами в животном и растительном мире. Передачу признаков от клетки к клетке и от организма к организму также стали рассматривать как передачу **И**. (см. Генетическая информация, Кибернетика биологическая) ... в генетике и молекулярной биологии, позволив глубже осознать роль молекул РНК как переносчиков **И**. С начала 50-х гг. предпринимаются попытки использовать понятие **И**. (не имеющее пока единого определения) (подч.-А.К.), для объяснения и описания самых разнообразных явлений и процессов. ... Таким образом, первоначальное содержание термина «информация», как обмен сведениями, было изменено в связи с потребностями науки для отделения «научно содержательных» сообщений от остальных, имеющих бытовое и обиходное содержание. Вспоминая о «фантоме» Г. Мелихова приходится констатировать, что бытовое содержание термина все же сумело взять реванш.

В дальнейшем, в соответствии с логикой развития науки возникла тенденция к расширению области применения понятия «информация» [3]: «... разнообразное использование понятия **И**. побудило некоторых учёных придать ему общенаучное значение. Основателями такого общего подхода ... были английский нейрофизиолог У. Р. Эшби и французский физик Л. Бриллюэн, ... рассматривая передачу **И**. некоторой системе как усовершенствование этой системы, ведущее к уменьшению её энтропии.... В некоторых философских работах был выдвинут тезис о том, что **И**. является одним из основных универсальных свойств материи» (подч. - А. К.).

Переходя к особенностям восприятия сообщений живыми существами, будем исходить из принятых в науке представлений об органах чувств и путях передачи сообщений в мозг [3]: «В современной физиологии под «органами чувств» в широком смысле понимают сложные сенсорные системы (анализаторы по терминологии И. П. Павлова), включающие воспринимающие элементы (рецепторы), проводящие нервные пути и соответствующие отделы в головном мозге, где сигнал преобразуется в ощущение».

В контексте данной статьи не рассматриваются вопросы количественной меры и ценности информации, освещаемые в работах К. Шеннона, А. Колмогорова, А. Харкевича, М. Волькенштейна [4]. Поиск соответствующих разъяснений по поводу термина «информация» в **Encyclopaedia Britannica** [5] не дал результатов.

Создатель кибернетики **Н. Винер**, характеризуя сообщение с точки зрения возможности его математического описания и измерения, пишет [6, стр. 52]: «Сообщение представляет собой дискретную или непрерывную последовательность измеримых событий, распределенную по времени». И далее [там же, стр. 116]: «Одной из простейших, наиболее элементарных форм информации является запись выбора между двумя равновероятными простыми альтернативами».

*Здесь автор, следуя логике сведения операции к простейшему выражению определяет его, как выбор между двумя вариантами, но почему это должно считаться «информацией», а не событием?*

В духовной практике передача информации носит такой же характер, как и в других видах деятельности [7, стр. 50]: «Проблема передачи духовной информации подобна проблеме передачи любой информации».

**Э. Евреинов** (1997, цит. по [15], стр. 55) отмечает: «Информация как научная категория введена в качестве первичного понятия, которое не подлежит определению» (подч.- А.К.). *Здесь возникают некоторые затруднения. С одной стороны, первичными обычно являются содержательные понятия, аксиомы, а не термин. С другой стороны, именно размытость понятия «информация» и привела к появлению пресловутого фантома.*

Описывая работу вычислительных машин, **Н. Винер** отмечал разницу между живым и механическим мозгом [6, стр. 201]: «... Механический мозг не выделяет мысль «как печень выделяет желчь» ... и не выделяет ее в виде энергии, подобно мышцам. Информация есть информация, а не материя или энергия».

*Этим высказыванием подчеркивается принципиальное отличие машины (ЭВМ) от живого организма – в последнем протекают процессы другой природы, в то время как в ЭВМ идет лишь накопление, обработка и передача сведений (обозначенных, как «информация»), вводимых в нее в закодированном виде.*

Касаясь наших ощущений, которые обычно отождествляются непосредственно с окружающим нас миром, следует отметить, что в этот вопрос была внесена ясность задолго до становления современной науки [7, стр. 5]: «...все наши органы чувств воспринимают воздействие чего-то внешнего ,... мы ощущаем только реакции наших органов чувств на эти внешние воздействия ...».

**В. Вейник** пишет [8]: **Информация – это упорядоченное движение материи.** Следовательно, почти всё вокруг (кроме явного хаоса) есть так или иначе информация. **Однако понятие информации не имеет совершенно никакого смысла без присутствия разума.** Только разум способен использовать физические процессы с некой дополнительной конкретной целью. В конечном счете, любая информация представляет собой лишь упрощенную модель природного явления, ибо абсолютно полная модель – это уже дублирование явления, что далеко не всегда нужно и безопасно.

*По поводу первого утверждения следует отметить, что автор вводя это определение, использует понятия, созданные разумом – «информация», «упорядоченное»; например, «упорядочивание» это полностью логическая категория сознания, в природе «порядка» не существует, там есть только движение различных форм материи.*

**Вместе с тем, со следующим заключением следует полностью согласиться.**

**Ю. Столяров** в работе "Онтологический\* и метонимический\*\* смыслы понятия информация" (цит. по [9]) отмечает: "Существуют шесть основных философских концепций,

Первое понятие относится с отрицанием к существованию информации. Информация воспринимается как призрак, ошибочное представление науки, как то, чего никто никогда не видел, ощущал или фиксировал с помощью какой-либо аппаратуры.

Вторая концепция основана на тезисах, что информация существует, но не в нашем физическом мире. Эта доктрина объясняет природу телепатии, вспышек, привидений и т.д., которая не признается ортодоксальной наукой.

Третья точка зрения касается существования чистой информации без какой-либо формы разновидности. Эти суждения взяты из научных работ К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского и А.Д. Сахарова, теологических источников и т.д.

Четвертым является утверждение, что информация имеет материальную природу, которая сама по себе очень информативна.

Пятая гипотеза может быть охарактеризована как панинформистская теория. Согласно ей, информация является первичной, а материя - вторичной.

Шестая теория представляет информацию как субъективную реальность. В объективном мире существуют разнообразные свойства и отношения между субстанцией и энергией. Часть их воспринимается нашими органами чувств, распознается, и субъективно воспринимается как информация. Информация рассматривается как семантическая трансформация изображения модели или объективной реальности.

Информация реально существует только в представлении субъекта, потому что это - субъективная реальность. Такая концепция объясняет, почему одно и то же сообщение воспринимается различными субъектами по-разному или не воспринимается ими вовсе".

Ещё одна цитата из того же источника, .... значимо дополняет и подправляет шестую концепцию (теорию): "Информация, переработанная субъектом, упорядоченная, наложенная на прежние представления и сохраненная, называется знанием. Знание в онтологическом смысле - это исключительно субъективная реальность".

**А. Петров** приводит своё определение информации [9]: «...информация это **понятие науки информатики**, которое соответствует знанию, перемещаемому между объектами субъективной реальности, когда мы рассматриваем их совокупность как воплощение информационной системы». И далее: «...информационные системы моделируют некоторые процессы реальности,

-----

\*Основным предметом онтологии является сущее; бытие, которое определяется как полнота и единство всех видов реальности: объективной, физической, субъективной, социальной и виртуальной. Онтология предметной области — формальное описание предметной области, обычно применяется для того, чтобы уточнить понятия, определённые в мета-онтологии (если используется), и/или определить общую терминологическую базу предметной области.

\*\* (греч. metonymia, букв. - переименование), троп, замена одного слова другим на основе связи их значений по смежности («театр рукоплескал» - вместо «публика рукоплескала»). – Википедия.

ведущие к изменению знания субъекта. ... В общем случае, никто никому не запретит обосновывать изменение знания субъекта, ограничиваясь рамками выбранной области знаний (физики, химии, биологии и т.д.) и не обращаясь к информационным системам. Но если при таком подходе используется терминология информационных систем, то появляется множество маргинальных понятий, покрываемых одним термином».

*В этом подходе информация отождествляется со знанием и существует лишь в процессе перемещения между объектами субъективной реальности, которые составляют информационную систему.*

Далее **А. Петров** приводит пример: «...Пример. Механизм формирования субъективной реальности выдал нам картинку: летит камешек. По параболе, как ему и положено. Идет физический процесс. ... Но вот камешек звякнул о стекло и мы понимаем, что моделирование траектории полета камешка нас не очень интересует. Это был сигнал (выдел.-АК). Был отправитель информации и есть получатель. Теперь мы смотрим на развивающуюся ситуацию как на информационную систему. Каждый объект, участвующий в процессе, становится **воплощением** одного из **типов объектов ИС**. Другие воплощения (биологическое, социальное и др.) данных объектов отодвигаются на периферию или за пределы зоны нашего внимания. ... Никаких парабол. Весь сложный механический процесс физического воплощения в информационной системе подменяется одним логическим значением: фактом звяка камешка о стекло, который умещается в одном информационном бите. У получателя информации в свою очередь есть свой набор функций, отслеживаемых событий и характеристик. В частности, он регистрирует звяки камешков о стекло и знает как их понимать, то есть умеет обращать данную информацию в знание (выдел.-АК). Рассмотрим обращение информации в знание. Получатель информации, услышав звяк, мысленно просматривает свою субъективную реальность во времени и пространстве и находит наиболее вероятную причину поступившего сообщения. Например: был уговор вчера с тем-то и о том-то. Уговор реализован, получатель информации модифицирует свою субъективную реальность, то есть **усваивает информацию**».

*При этом подходе внешний сигнал «звук» вначале рассматривается как поступившее сообщение, а затем, после установления связи этого сигнала с имевшим место ранее уговором, этот сигнал-сообщение превращается в информацию и в знание. Таким образом, автор приведенного текста:*

- *смешивает два разных понятия - «сигнал» и «сообщение»;*
- *считает воспоминание о имевшем место событии – уговоре – «усвоением информации», в то время, как сигнал был всего лишь напоминанием о имевшемся знании - уговоре.*

**Л. Прейгерман** обосновывает определение «информации» [10], опираясь на современные научные взгляды и разработанную им концепцию идей и их роли во Вселенной, предлагает свою модель информации, определяя ее следующим образом: «**Информация** – это совокупность передаваемых от одного материального объекта к другому идей, содержащих в себе сведения о качественной индивидуальности объектов, их связях и происходящих в них процессах. Она в указанном качестве реализует атрибутивно присущую каждому материальному объекту способность обнаруживать себя и сообщать окружающим объектам о своих функциональных возможностях и условиях своего существования».

*Автор данного определения считает информацией «совокупность передаваемых идей», не раскрывая материальной основы этих идей и способа их передачи, что не позволяет отнести это определение к обоснованным с позиций познаваемости мира.*

**В. Ермак** рассматривает «информацию» как элемент взаимодействия психики человека с окружающим миром [11]: «... На нас действует *свет* (волны электромагнитного поля), *звук* (колебания воздуха), *запахи* (химические вещества), *механические воздействия* и т.п. Мы говорим - *они несут информацию об окружающем мире*. Именно *несут* - точное выражение! Считыванием сигналов и формированием *первичного информационного потока* заняты наши *органы ощущений*. Восприняв воздействие (увидев при посредстве света текст на бумаге, мимику или движения человека, ... и др.), они считывают сигналы с носителей, формируют первичный информационный поток и направляют его в психику для *обработки*, в результате которой в психике формируется наше *субъективное представление об окружающем мире*. Здесь важно отметить, что до органов ощущений (и после органов воспроизведения - см. ниже) имеет место просто реальный мир, а информация появляется как результат взаимодействия, в нашем случае, органов ощущений с окружающим миром (одно из определений информации, введенное в свое время автором, гласит: «Информация есть метрика взаимодействия»). *Принятие решения* в отношении оказанного на нас

воздействия и *формирование реакции* (решение задачи, проблемы, ... и т.п.) происходит не произвольно, а на основании сформированного субъективного образа мира и в соответствии со структурой психики и рабочими программами психических функций. В результате формируется вторичный информационный поток, который направляется к нашим *органам воспроизведения* (речь, мимика, поведенческие акты, ...).

*Автор считает сигналы из внешнего мира, воспринимаемые нашими органами чувств, носителями информации, но при этом не учитывается, что для перевода сигнала в «информацию», т.е. сведения, этот сигнал должен быть осознан, что имеет место не всегда: например, в повседневной деятельности сигнал «свет» не осознаётся, остаётся фоновым, и только его резкое изменение – вспышка, или наоборот, исчезновение, становятся сигналами, побуждающими к поиску причин, выяснению степени важности и т.д., т.е., этот сигнал осознаётся, становясь аналогом сообщения. Таким образом, автор не разграничивает сигналы внешнего мира и сообщения, неосознанные и осознанные впечатления.*

**А. Шухов** в своей статье отмечает [12]: «...**Код** – это тот произвольный способ организации символизма, который исполнитель стороне возбуждаемого действия способен понимать как образ своего действия, и который может принимать форму "состояния системы хранения". **Информация**, в таком случае, получит определение как массив кода, делающий реальным информационное воздействие благодаря свойству усваиваемости кода приемной стороной».

*Здесь автор, стремясь перейти к обобщённым понятиям, нарушает принцип Оккамы, вводя излишние сущности – «код», «массив кода» и усложняя тем самым понимание сути, в то время как речь идёт просто о передаче информации от одного субъекта к другому. Вместе с тем, передача сведений от источника к приёмнику далеко не всегда сопровождается передачей информации: как уже отмечалось в преамбуле, то, что для источника может быть информацией, для приёмника может оказаться общим местом и наоборот.*

**И. Коган** в статье о числе структурных элементов пишет [13]: «Информация - очень распространенное понятие, рассматриваемое в самых разных областях науки. Подробный, хотя и априорный анализ этого понятия дан в статье И. Парашенко (2002). Предложение включить информацию в число основных физических величин было выдвинуто Д. Конторовым (1999). Но оба эти автора *считают информацию не понятием, а физической величиной, путая ее с количеством информации, которое и является физической величиной* (выдел. – АК). Именно количество информации должно иметь свою размерность в том ее понимании, которое принято в метрологии».

**В. Эткин** в своей статье справедливо критикует смешение энергии с информацией [14]: «Особое возражение вызывает утверждение о том, что торсионные поля являются носителями информации, а не энергии. В самом деле, торсионные поля, как утверждается, оказывают определенное *действие* на ряд объектов. Однако, как известно, единственной общезначимой мерой действия в естествознании является *работа* как упорядоченная форма передачи энергии. Следовательно, разговоры о воздействии без передачи энергии являются проявлением словоблудия, из чьих бы уст (ученика или академика) они бы ни исходили».

*Из вышеприведенного можно сделать следующие выводы:*

- первоначально «информация» - это передача сведений (сообщений);
- с появлением потребности в изучении свойств сведений для их обработки, передачи и хранения, термин «сообщение» был заменен термином «информация»;
- сегодня источником информации считается любая система, вырабатывающая информацию или содержащая ее;
- многочисленные определения термина «информация» построены либо на смешении понятий «сигнал» и «сообщение», либо не учитывают разницу между неосознанными и осознанными впечатлениями – что не позволяет дать термину однозначное определение;
- понятие «информация» не имеет единого определения; эта неопределенность приводит к использованию термина «информация» в любых, часто неоправданных случаях, порождает разночтения и неопределённость в разных контекстах, служит источником периодически возникающих дискуссий;
- определение «информации», как «первичного понятия, не подлежащего определению», отличается от принятых в научной практике первичных понятий, как определяемых и имеющих конкретное содержание.

#### 4. Системный ряд для термина «информация»

Для исключения разночтений при определении термина «информация», необходимо его системное рассмотрение в ряду окружающих надсистем.

Рассматривая систему «Человек» в границах темы, как получателя и передатчика информации (подробнее о системе «Человек» в ряду включающих её надсистем и их взаимосвязях говорится в [15]) приведём системный ряд:

**Космос – Атмосфера – Земля** (включая растительный и животный миры)–

**Макросоциум – Социум – Микросоциум – Человек**



Применяем далее «Методику системной формулировки понятий (МСФП)» [15]. Для получения однозначных результатов в процессе системного создания понятий, МСФП подразделяется на этапы:

**Этап 1.** Формулировка требований к искомому определению понятия (для конкретизации разговора – "что ищем?" и получения адекватного предмету обсуждения ответа на этот вопрос).

**Этап 2.** Системность и завершенность в построении всего смыслового ряда понятий в восходящем порядке – от искомого до наиболее общего, в котором каждое последующее понятие включает в себя все предыдущие (или наоборот, от наиболее общего к искомому).

**Этап 3.** Универсальность – применимость ко всем элементам смыслового ряда понятий.

**Этап 4.** Применение методологии А. Бахмутского [16, стр. 3]: "...взамен формирования универсальных описаний строятся детерминанты определения понятий ..., без чего ... невозможно превратить Знания в систему".

**Этап 5.** Верификация, проверка полученных результатов на соответствие требованиям.

При достижении удовлетворительных ответов по этапу 5, результаты принимаются к последующему использованию. Если это использование приводит к тупиковым, противоречивым или некорректным результатам, то осуществляется новый цикл с уточнением требований, содержаний этапов и их повторным прохождением», расшифруем конкретное содержание этапов:

**Этап 1.** Формулировка требований. Построить детерминанты определений для термина и понятия «Информация».

**Этапы 2, 3, 4.** Системный ряд от общего к частному:

**ФДМ<sup>1</sup> – ЭМАНАЦИЯ<sup>2</sup> – МАТЕРИАЛЬНЫЙ СУБЪЕКТ (в т. ч. человек)<sup>3</sup> – ТРАНСЛЯЦИЯ<sup>4,5</sup> – РАСШИФРОВКА ЭМАНАЦИИ<sup>6</sup> – СИГНАЛ<sup>7</sup> – СООБЩЕНИЕ<sup>8</sup> – СВЕДЕНИЯ<sup>9</sup> – ИНФОРМАЦИЯ<sup>10</sup>.**

1. **ФДМ** - ФОРМА ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ (выборочный ряд): галактики, звёзды, космические излучения различного вида (в том числе в Солнечной системе), планеты, минералы, жидкости, 5 биологических царств включая Человека.

2. **ЭМАНАЦИЯ** – любой вид исходящего из материального тела излучения: фотонное, радиоак-тивное, нейтронное, электромагнитное, тепловое, химическое (запахи), акустическое, биоэнергетическое (излучения биологических систем) и др.

3. **МАТЕРИАЛЬНЫЙ СУБЪЕКТ** – биологический или искусственный объект, способные к РАСШИФРОВКЕ ЭМАНАЦИИ<sup>6</sup>.

4. **ТРАНСЛЯЦИЯ** – обработка ЭМАНАЦИИ в приёмном устройстве МАТЕРИАЛЬНОГО СУБЪЕКТА с передачей перекодированного сигнала в АНАЛИЗАТОР<sup>5</sup>.

5. **СООБЩЕНИЕ** – СИГНАЛ, имеющий конкретное содержание для живых существ или поддающийся расшифровке в приёмном устройстве искусственного объекта.

6. **АНАЛИЗАТОР** – в живых существах: АКТИВНОЕ СОЗНАНИЕ; в искусственном объекте: преобразователь ЭМАНАЦИИ в СИГНАЛ<sup>7</sup>, доступный восприятию АКТИВНЫМ СОЗНАНИЕМ, или управляющая программа искусственного материального объекта.

7. **РАСШИФРОВКА ЭМАНАЦИИ** \* – классификация ЭМАНАЦИИ в АНАЛИЗАТОРЕ.

8. **СИГНАЛ** – любое *управляемое* излучение материального тела, доступное восприятию АКТИВНЫМ СОЗНАНИЕМ живых существ \*\*, или поддающееся расшифровке управляющей программой искусственного объекта.

9. **СВЕДЕНИЯ** – СООБЩЕНИЕ, содержание которого носит конкретный, развёрнутый характер; сюда относятся ДАННЫЕ – систематизированные по каким либо критериям СВЕДЕНИЯ: например, анкетные данные, база данных в машинных программах и т.п.

10. **ИНФОРМАЦИЯ** – термин и понятие, подлежащие определению.

\* излучения элементарных частиц, электромагнитное излучение, эманации подпорогового уровня для приёмных рецепторов живых существ в их анализаторах не расшифровываются.

\*\*в живых существах СИГНАЛАМИ также служат некоторые специфические излучения внутренней среды (контроль равновесия, боль и др.), характеризующие отклонения от их нормального состояния.

## 5. Предлагаемая интерпретация и определения термина «информация»

### 5.1. Исходные положения

**5.1.1.** В материальном мире существуют только различные формы движения материи – **ФДМ**, отражаемые в активном сознании – **АС** – мозга человека посредством органов чувств. В дальнейшем будем понимать:

- «материальный мир» - это термин, принятый для обозначения субъективно ощущаемой нами объективной окружающей реальности.
- примеры **ФДМ**: звёздные скопления, чёрные дыры, планеты, солнечное излучение, облака, физические и химические реакции, радиоактивное излучение, 5 биологических царств (включая человека) и т.п.

**5.1.2.** При контактах органов чувств с различными **ФДМ** в **АС** возникают впечатления, основная часть которых переходит в категорию осознанных впечатлений – **ОВ** (некоторая часть впечатлений остаётся неосознанной, но отдельные из них могут позже проявляться в виде **ОВ** (прекрасное описание проявляющихся неосознанных ранее впечатлений приводит Х. Мураками – выдержка из книги приведена в конце пункта<sup>1)</sup>).

**5.1.3.** В создании **ОВ** участвуют источники, каналы и мозг (классификация приведена в п. 5.3):

- Источники - это **ФДМ**.
- Каналы - это пути передачи сигналов (реакций) различных систем организма в мозг живого организма (или в процессор ЭВМ) при контактах с **ФДМ**, при этом:  
А) канал включает в себя приёмные рецепторы (приёмные устройства в ЭВМ) и нервные пути (проводящие сети в ЭВМ), ведущие к соответствующей данному каналу области мозга (процессору в ЭВМ). При контакте **ФДМ** с соответствующими приёмными рецепторами (устройствами в ЭВМ) в них происходит преобразование воздействия в пакет электрохимических импульсов (электрических в ЭВМ), отражающих характер воздействия (вид, сила, продолжительность и др.) и поступающих в соответствующий отдел мозга (процессор в ЭВМ), где происходит преобразование указанных импульсов в **ОВ** или в неосознанные впечатления (сохранение в ЭВМ).  
Б) «сигналы, реакции» - это названия (термины), принятые для обозначения **ФДМ** – внутренних (в объекте, организме, устройстве) или внешних (между объектами, организмами, устройствами).

**5.1.4.** В **АС**, при предварительном анализе, **ОВ** классифицируются и относятся к имеющимся, известным сведениям – **ИС** или новым сведениям – **НС**. При отнесении **ОВ** к **НС** и отсутствии среди последних такого **ОВ**, возникает особая разновидность **НС** – «отличное от всех новое сведение» или «отличное от известных в отдельных деталях сведение», которая может быть обозначена термином «**ИНФОРМАЦИЯ**» – **ИНФ** (цепочка преобразований **ФДМ**, контактирующих с организмом человека и приводящих к появлению **ИНФ**, приведена в п. 5.4)

<sup>1)</sup> проявление неосознанных впечатлений [17, стр. 10]: «Какая странная штука наша память... Пока я был там, почти не обращал внимания на пейзаж вокруг. Ничем не примечательный – я даже представить себе не мог, что спустя восемнадцать лет буду помнить его так отчётливо. Признаться, мне тогда было не до пейзажа. Я думал о себе, о шагавшей рядом красивой девушке ... Однако сейчас в моей памяти первым всплывает именно этот запах травы, прохладный ветер, линия холмов, лай собаки. И вспоминается прежде всего остального – отчётливее некуда. Настолько, что кажется: протяни руку – и до всего можно дотронуться».

«...Современный материализм, признавая за неорганической природой свойства отражения, считает, что высшая форма отражения - сознание - присуще только человеку. Но это противоречит законам развития любой системы. Организованность системы тем больше, чем больше у нее запас вещества, управляемой энергии и чем богаче у нее информационные возможности. По всем параметрам человек не выдерживает конкуренции со Вселенной. И самое важное: являясь частью Сознания Вселенной, сознание человека не может быть выше и организованнее целого. Следует отметить, однако, что сознание человека (будучи наиболее организованной материей в данных конкретных условиях Земли) - необходимый элемент накопления опыта и развития Сознания Вселенной...» [18].

«...если целенаправленный перебор идей в процессе размышлений возникает под действием целевой установки,.... то целевая установка на перебор и реализацию оптимального варианта развития в неживой природе, а также в биологических системах, разумное поведение которых является неосознанным, может поступать к ним только из предварительно сформированной программы целенаправленного развития. А это, в свою очередь, предполагает присутствие во Вселенной разумного организующего начала. ... То, что доступно малой части Вселенной в виде созданного ею же ... человека и его ... головного мозга, не может оставаться недоступным всему целому, т.е. Вселенной в целом. Конечно, мировой Разум является в своей основе идеальной сущностью, недоступной нашим восприятиям...» [19].

**Комментарий к сноске.** Система «Земля» является подсистемой в Солнечной системе. В соответствии с классификацией «парных наблюдателей» в Теории управления (А. Бахмутский [20]), у каждой подсистемы есть Внутренний и Внешний наблюдатели, координирующие свои действия для успешного функционирования системы. В этом контексте Внешним наблюдателем по отношению к Земле может быть обозначено Сознание Вселенной, а взаимодействие различных **ФДМ** с этим Сознанием может быть допущено также в виде предложенного выше подхода (п. 5.1.4): «**ИС – НС – ИНФ**» Сознания Вселенной. Внутренний наблюдатель системы «Земля» - это Сознание Земли, конечно, не в общеупотребительном «человеческом» смысле, а, возможно, в смысле программы, обеспечивающей сохранение функционирования Земли, как небесного тела со всем его внутренним наполнением, наружными покровами и живыми организмами.

Далее **ИНФ**, в зависимости от имеющихся ресурсов **АС**, либо присоединяется к **НС** – при ясном осознании ее содержания и взаимосвязей с другими сведениями в «**СВОДЕ ЗНАНИЙ**» (п. 5.4.), либо сохраняется до момента, когда возникнет такая возможность. При не востребованности в течение некоторого индивидуального промежутка времени **ИНФ** утрачивается. После отнесения **ИНФ** к **НС**, последняя, как категория вызвавшего ее **ОВ**, исчезает.

**5.1.5.** «**СВОД ЗНАНИЙ**», включающий в себя **ИС**, **НС** и **ИНФ**, характеризует индивидуальность сознания каждого человека.

#### **5.1.6. Таким образом:**

- В материальном мире категория «**ИНФОРМАЦИЯ**» вне живого головного мозга человека – активного сознания, подсознания – не существует и не возникает.
- В неживом, растительном и животном мирах **ФДМ** внутри них, между ними и внешней средой обозначаются, как сигналы, начиная с простейших, например, химических (запахи) или акустических, и кончая самыми сложными и утонченными разновидностями, например, включение механизмов спасения популяции – бесполое размножение при отсутствии самцов (патерогенез), резкое увеличение продолжительности жизни особей рода при угрозе её исчезновения до стабилизации численности и др.

### **5.2. Предлагаемые определения**

**5.2.1. ИНФОРМАЦИЯ** - это субъективная категория, присущая лишь высшей в земных условиях <sup>1)</sup> форме движения материи – живому мозгу человека.

**5.2.2.** Категория «**ИНФОРМАЦИЯ**» возникает в мозге при анализе впечатлений, порождаемых его реакцией на взаимодействие с любой другой формой (формами) движения материи.

**5.2.3. ИНФ-ДИСКРИМИНАНТ:** **Информация** - это материал для увеличения запаса новых сведений, отсутствующих в **СВОДЕ ЗНАНИЙ** мозга, и способствующий его творческому росту (в широком понимании творчества, как вида деятельности при создании чего-либо нового).

**5.2.4. Поиск информации** - это индикатор состояния мозга (п. 6).

### 5.3. Классификация источников и каналов при преобразовании форм движения материи в информацию

ИСТОЧНИК	КАНАЛ	ВИД ИНФОРМАЦ.	СОЗДАТЕЛЬ ИНФОРМАЦ.
1	2	3	4
1. Процессы в материнском организме при пренатальном развитии человеческого плода.	Нервная и кровеносная системы «мать-плод», жидкостные среды.	-	Информация не создается <sup>1)</sup>
2. ЭМ волны, вступающие в контакт с рецепторами зрительных нервов, структурами головного мозга и нервной системы.	Зрение; структуры головного мозга, нервной системы.	<b>ИНФ-1</b> <b>ИНФ-2-ФП</b>	Активное сознание, подсознание
3. Акустические волны, вступающие в контакт с рецепторами слуховых нервов и нервной системы.	Слух; нервная система.	То же	То же
4. Соединения, вступающие в контакт с рецепторами обонятельных нервов.	Обоняние.	- “ -	- “ -
5. Форма, текстура, температура поверхности, давление, раздражения материальными объектами, с которыми вступают в контакт рецепторы осязательных нервов.	Осязание.	- “ -	- “ -
6. Материальные объекты, соединения, вступающие в контакт с рецепторами вкусовых нервов.	Органолептический.	- “ -	- “ -
7. Положение организма по отношению к равнодействующей сил поля тяготения.	Вестибулярный аппарат.	- “ -	- “ -
8. Движение организма или его конечности к намеченной цели.	Кинестетические механизмы.	- “ -	- “ -
9. Процессы в организме, вызывающие сигналы, уровень которых превышает порог чувствительности нервных окончаний.	Нервная система.	<b>ИНФ-1</b> <b>ИНФ-2-ФП</b>	- “ -
10. Процессы в головном мозге, обобщающие сведения, которые содержатся в структурах мозга: интуиция, озарение.	Неосознаваемый, спонтанный мыслительный процесс.	<b>ИНФ-2-МД1</b> <b>ИНФ-2-МД2</b> <b>ИНФ-2-ФП</b>	- “ -
11. а. Биоэнергетическое взаимодействие АС с окружающим миром. б. Медитация на основе Йоги.	Сверхчувственное восприятие <sup>2)</sup>		

#### Пояснения к п. 5.3

<sup>1)</sup> Специализированные **ФДМ**, порождаемые стрессовыми воздействиями на материнский организм, заносятся, в зависимости от возраста плода: в структуры, управляющие развитием систем будущего организма, или в скрытую, долговременную память. Во втором случае, при наличии соответствующих условий, возможно «проявление» отпечатков этих **ФДМ** в памяти, в постнатальном периоде – в виде неосознанных впечатлений или немотивированных поступков; в отдельных случаях может присутствовать «проявление» отпечатков указанных **ФДМ** в виде **ОВ**, их перевод в **НС**, **ИНФ**, хранение в своде знаний. (Данное примечание сформулировано на основе докладов проф. Г. Брехмана в Доме Ученых г. Хайфа, а также его статей в Вестнике Дома Ученых, в т. ч. [21]).

<sup>2)</sup> а. Имеется в виду зафиксированная в опытах и подтвержденная многочисленными практическими примерами врожденная способность некоторых людей к «чтению мыслей», реконструкции и описанию событий, произошедших с другими людьми (в том числе и по фотографии или предмету владельца), внушению на выполнение определенных действий без введения в гипнотическое состояние и др. ([22]; [23], выборочно: стр. 14, 82, 122, 278-284).

б. Рассматривается способность к мгновенному постижению любых уровней знания об окружающем мире: «... Уже в древнейшем памятнике человеческого разума, каким является Ригведа (середина 2 тысячелетия до н. э.), не только содержится упоминание о йоге и йогах, но и излагается идея достижения сверхъестественных способностей путем особой аскетической практики... Используя опыт медитативного познания окружающего мира, можно получить достоверное знание о любом его объекте, какого размера он бы ни был - от Вселенной до элементарной частицы, на каком бы расстоянии от нас он ни находился и какими бы покровами от нас он не был бы скрыт. На этих возможностях основывается психометрия (определение возраста и прошлого любого предмета, описание событий, в которых данный предмет принимал то или иное участие), биолокация (обнаружение и исследование условий залегания различных полезных ископаемых, их запасов и минерального состава), гидрогеологические изыскания, телепатия, теледиагностика, дальновидение и ясновидение...: ...приобретается способность восприятия всех тонких вибраций звука, не только всего его диапазона от ультра до инфразвука, но и вибрации вибраций - вибраций самой потенции звука, т. е, приобретается "сверхфизический" слух. Таким слухом обладал, по всей вероятности, Иоганн Кеплер, открывший законы движения планет и заложивший основы теории солнечных затмений. Он привел в своих трудах нотную запись мелодии вибраций движущихся по своим орбитам вокруг Солнца планет...» [17].

#### 5.4. Преобразования ФДМ, контактирующей с организмом человека

Последовательность превращений формы движения материи, контактирующей с приёмными рецепторами человека, на пути к его мозгу представлена на рис. 1.

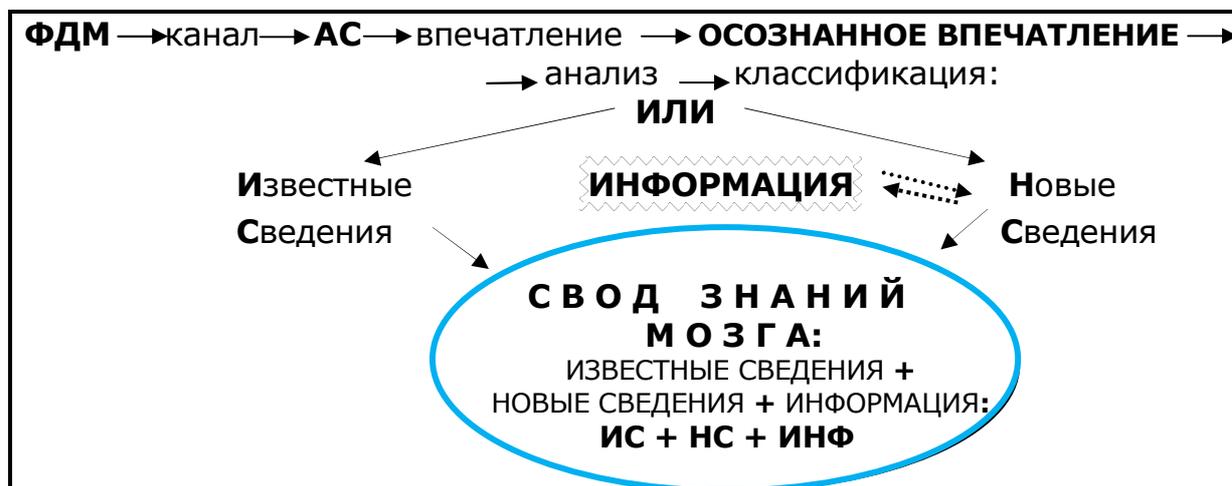


Рис. 1. Цепочка преобразований ФДМ, контактирующей с АС человека.

#### 5.5. Свойства информации и сведений

5.5.1. ИНФ существует в двух модификациях: ИНФ-1 и ИНФ-2.

5.5.2. Модификация ИНФ-1 возникает при взаимодействии ФДМ и АС, с образованием ОВ. Направленность взаимодействия: от ФДМ к АС. В зависимости от местонахождения ФДМ вектор направленности взаимодействия:

- при внешнем по отношению к организму расположении - условно сверху вниз.
- при внутреннем (внутри организма) расположении - условно снизу вверх.

5.5.3. Модификация ИНФ-2 существует в трех видах: физическая передача – ФП, один вид, и мысленное движение - МД, два вида, МД1, МД2.

5.5.4. Физическая передача – ИНФ-2-ФП: при взаимодействии двух и более АС посредством «ИНФ-коммуникации». Процесс «ИНФ-коммуникации» это превращение ИНФ в ФДМ и обратно. Он может осуществляться при визуальном, акустическом, тактильном и др. контактах, или путем предварительного переноса ИНФ на материальный носитель. АС при «ИНФ-коммуникации» подразделяются на ИНФ-передающее и ИНФ-воспринимающее (воспринимающие). Последнее (последние), в зависимости от контента своего Свода (своих Сводов) Знаний могут отнести это ОВ к ИНФ или известным сведениям – ИС. Вектор направленности взаимодействия: от АС к АС, или АС - материальный носитель (это ФДМ) - АС. Условно - горизонтально.

**5.5.5.** Мысленное движение 1 - **ИНФ-2-МД1**: обобщение **НС** и **ИС**, имеющих в подсознании и сознании, рождение новой **ИНФ** - повышение уровня понимания сущности рассматриваемой в данный момент формы (форм) движения материи.

Вектор направленности: от предыдущих уровней **НС** к обобщенному. Условно – снизу вверх.

**5.5.6.** Мысленное движение 2 - **ИНФ-2-МД2**: «проявление» в активном сознании новых сведений скрытого вида из подсознания, отвечающих требованиям **ИНФ**-дискриминанта (п. 5.3.-10). Вектор направленности: от подсознания к активному сознанию. Условно - снизу вверх.

**5.5.7.** В мозге **ИС**, **НС** и **ИНФ** хранятся в его структурах – в **АС** и в подсознании – образуя **СВОД ЗНАНИЙ** мозга, рис. 1.

**5.5.8.** Сведения сохраняются в мозге в свернутом и развернутом виде:

а) В свернутом, неосознаваемом виде, в структурах подсознания мозга - пренатальный «опыт», получаемый в специфических обстоятельствах (п. 5.3.- 1);

б) В развернутом виде, в **АС** – послеродовой опыт, получаемый и сохраняемый мозгом при активном взаимодействии с окружающей средой, при условии его нормального развития в постоянном контакте с активным сознанием (сознаниями) других людей.

**5.5.9.** Уровни ценности **ИНФ** зависят от её положения в иерархических структурах и определяются текущими, тактическими и стратегическими целями индивида, группы, коллектива, общества, сообществ.

Каждая из перечисленных градаций образует свои динамические **ИНФ**-иерархические структуры. Одна и та же **ИНФ** может изменять свой уровень при смене иерархий.

## **6. Уровни состояния мозга человека**

**6.1.** Высший уровень – развивающийся мозг: ведется поиск и активная переработка **ИНФ**. **НС**, **СВОД ЗНАНИЙ** растут постоянно и используются творчески. Имеющаяся **ИНФ** сохраняется долго.

**6.2.** Средний уровень (начальный этап перехода на низший уровень) – неразвивающийся, инертный мозг: поиск **ИНФ** не ведется, перерабатывается только пассивно поступающая **ИНФ**. **СВОД ЗНАНИЙ** растет эпизодически, в незначительных объемах. Имеющаяся **ИНФ** утрачивается (скорость процесса индивидуальна).

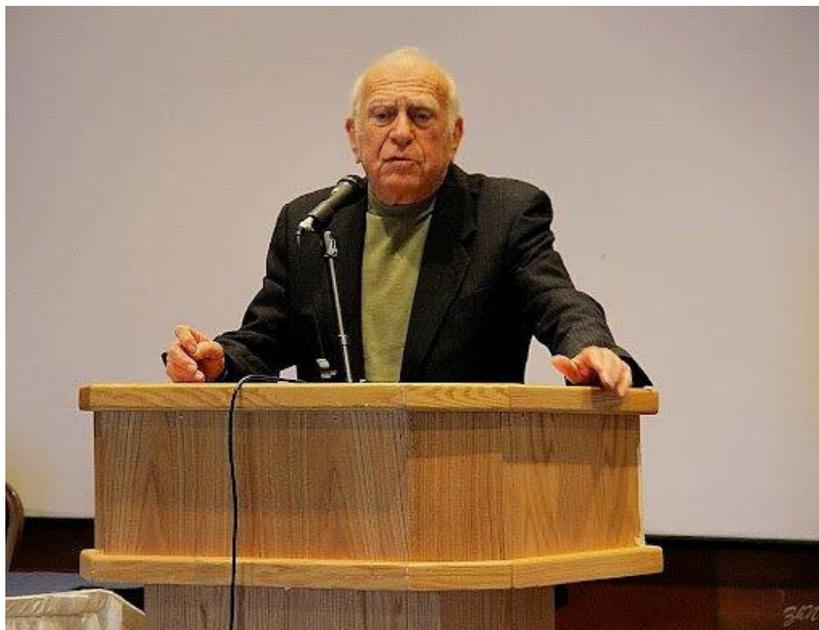
**6.3.** Низший уровень – деградирующий мозг: **ИНФ** не усваивается и не перерабатывается. **СВОД ЗНАНИЙ** прогрессивно уменьшается, вплоть до полного его исчезновения – что приводит к гибели мозга (сразу или через некоторое время после утраты им связи с окружающей средой).

### **Литература:**

1. **А. Коган.** О термине «информация». Вестник Дома Учёных, т. IX – Хайфа: 2006.
2. **А. Мелихов.** «Норберт Винер: великий кормчий». Газета «Вести», приложение «Magazine» - Тель-Авив, 29.12.2005.
3. **Большая Советская Энциклопедия**, изд. 1970 - 1977 г.г. - Интернет.
4. **М. Волькенштейн.** «Энтропия и информация». Изд. «Наука» - Москва: 1986.
5. **Encyclopaedia Britannica** 2013 - Интернет.
6. **Н. Винер.** «Кибернетика». Изд. «Советское радио» - Москва: 1968.
7. **М. Лайтман.** «Каббала. Введение в книгу Зоар» - Израиль: 1995.
8. **В. Вейник.** <http://veinik.ru/> - "Разум, информация, время" (793): 2011.
9. **А. Петров.** Статья «Информация это просто». «Казус информации», сайт «Концепция двух продолжений» – Интернет. [nounivers.narod.ru/pub/ap\\_inf.htm](http://nounivers.narod.ru/pub/ap_inf.htm).
10. **Л. Прейгерман.** «Информация и закон ее сохранения» - Доклад в Доме Учёных г. Хайфа 14.07.2007г.
11. **В. Ермак.** «Взаимодействие психики человека с окружающим миром». Ж-л «Соционика, ментология и психология личности» - МИС, 1997 г., № 5. Интернет - <http://www.socionika.info/ermak.html>
12. **А. Шухов.** «Сущность информации». Сайт «Концепция двух продолжений» – Интернет.
13. **И. Коган.** «Число структурных элементов – основная физическая величина». Сайт «ЭСВП» - <http://physicalsystems.org/index08.04.html>
14. **В. Эткин.** «Физические проявления энергоинформационных взаимодействий». Сайт [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w/)
15. **А. Коган.** Понятие «Здоровье». (опыт системного анализа). Ч.1. Вестник Дома Учёных, т. XVIII – Хайфа: 2008.

16. **А. Бахмутский.** Принципы управления. Детерминант понятия “управление системами”. Вестник ДУ, т. IX – Хайфа: 2006.
17. **Харуки Мураками.** «Норвежский лес», изд. ЭКСМО – Москва: 2007.
18. **М. Абрамович.** «ЙОГА» - Иерусалим: 1995.
19. **Л. Прейгерман.** «Вселенная и Разум». Вестник Независимой Академии развития наук Израиля - г. Хайфа: 2006.
20. **А. Бахмутский.** «Беседы с сыном о стратегическом управлении». Кн. 1: «Принципы управления», ч. 1, 2. Изд. “JKDesign” - г. Хайфа: 2003.
21. **Г. Брехман.** «Волновые механизмы обмена информацией между матерью и неродившимся ребенком (концепция)». Вестник Дома Ученых, т. V - г. Хайфа: 2005.
22. **В. Эткин.** Человек и энергоинформационное поле. Вестник ДУ, т. XVIII – Хайфа: 2008.
23. **В. Стронгин.** «Вольф Мессинг. Судьба пророка». Изд. «Аст-пресс книга» - Москва: 2002.

## *Памяти профессора Мирона Иосифовича Феля*



23 августа 2013 года ушел из жизни профессор Мирон Иосифович Фель. Скончался выдающийся врач, ученый, патриот Израиля и Азербайджана.

Мирон Иосифович Фель родился 2 апреля 1928-го года в Баку в семье врача. Мирон Иосифович был бакинцем в третьем поколении. Его дед Исай Фель переехал в Баку в 1907 году и открыл книжный и писчебумажный магазин в нефтяном пригороде Баку – Балаханы.

Отец Иосиф Исаевич Фель, окончил Азербайджанский государственный медицинский институт (АМИ) и был известным деятелем здравоохранения и профессором кафедры «Организации здравоохранения» АМИ, его имя знали все медики города Баку и все студенты АМИ.

Всю жизнь Мирон Иосифович посвятил медицине. Доктор медицинских наук Мирон Фель на протяжении многих лет был профессором кафедры психиатрии Азербайджанского государственного медицинского института, а затем вплоть до отъезда в Израиль занимал пост Главного психиатра Азербайджанской Республики. Выдающийся врач-психиатр, блестящий педагог, талантливый организатор, он оставил после себя целую плеяду врачей, которые сегодня успешно работают в Азербайджане, Израиле, США и во многих других странах мира, с гордостью называя себя "учениками профессора Феля".

Переехав в Израиль в 1990 году, он не только продолжил работу на профессиональном поприще, но и занялся активной общественной деятельностью. Руководил Общественными организациями в Управлении абсорбции муниципалитета

Хайфы, был членом Совета и председателем секции медицины и психологии Хайфского Дома ученых.

В 1993 году Мирон Иосифович Фель создал общество "Хайфа-Баку", главной целью которой было сближение Азербайджана и Израиля. Организуемые обществом "Хайфа-Баку" празднования еврейских и азербайджанских праздников, традиционные встречи с чаепитием, концерты и другие мероприятия в итоге способствовали консолидации всех живущих в Израиле выходцев из Азербайджана и последующей организации их в мощную общину, объединившуюся вокруг ассоциации "АзИз".

Со дня основания Международной ассоциации Израиль-Азербайджан "АзИз" Мирон Иосифович Фель являлся бессменным Председателем Совета старейшин этой организации, и до последних дней жизни оставался одним из самых видных и активных деятелей общины выходцев из Азербайджана в Израиле.

Правительство Азербайджана высоко ценило энергичную деятельность одного из своих самых патриотичных сынов, живущих в эмиграции. В 2006 году на Втором съезде азербайджанцев Мира Указом Президента Азербайджана Ильхама Алиева Мирон Иосифович Фель был награждён Медалью "Терегги" (Прогресс) за выдающиеся заслуги в области развития азербайджанской диаспоры

Жена Мирона Иосифовича - Эльмира Назирова - знаменитый азербайджанский композитор. Сын - Эльмар Фель родился в Баку в 1961 году. Окончил музыкальную школу по классу фортепиано и композиторский факультет Азербайджанской консерватории, где позднее и преподавал. С 1990 года живет и работает в Израиле.

*Говорят, «большое - видится на расстоянии». Общение с Мирон Фелем начисто опровергает эту максиму. Он и вблизи выглядел большим! Умный, образованный, тактичный, он в любом обществе выделялся интеллектом, особым шармом, врожденной интеллигентностью. Человек чести и достоинства, он при разных обстоятельствах оставался самим собой, иным быть не мог.*

Блестящий врач, профессор Мирон Иосифович Фель не замыкался в профессии. Прекрасно знал литературу, часами читал стихи, был театралом, знал и любил музыку.

**Трудно говорить об этом умном, добром, светлом человеке в прошедшем времени.**

***Светлая память!***