

**А.Н. Панченков**

# **Трактат: Энтропийный Мир**

**Второй мемуар:**

## **Энтропийная парадигма Естествознания**

Второй мемуар содержит обзор современного состояния энтропийной парадигмы точного Естествознания. Из трех парадигм (физической, информационной и энтропийной) только она дает единую целостную интерпретацию Природы и Действительности. Она определяет состояние и эволюцию Двух Миров: материального и идеального; Вселенной и наполняющего Разума. В отличие от устаревшего, прошлого представления энтропии, как меры хаоса, новая (общая) энтропия выступает мерой совершенства. Теперь: "Энтропия – это логарифмическая мера совершенства объектов Природы и Действительности". Клич: "Энтропия – положительное количество" немедленно изменил точное Миропонимание. В основании энтропийной парадигмы лежит двойственное представление: общая энтропия = структурная энтропия + энтропия импульса. Еще: Энтропийная парадигма – онтология Аналитического Естествознания. Объектом Аналитического Естествознания является виртуальная (хаотическая) сплошная среда; а фундаментальным принципом оптимальности – принцип максимума энтропии Панченкова. Энтропийный Мир: Глобальной симметрией Энтропийного Мира является закон сохранения энтропии. Энтропия – субстанция с многозначной семантикой. Основной структурой инструментальных средств Энтропийного Мира является потенциал ускорений. Ключевую – определяющую роль в Энтропийном Мире играет и симметрия – двойственность представления импульса. Энтропия – Высший Творец Вселенной и наполняющего Разума. Энтропия – Абсолют.

**Н. Новгород**

**2009**

## **Содержание**

### **Первый фрагмент: Основания**

- I. Опыт истории: Три парадигмы Естествознания
- II. Фрагмент идеологии
- III. Две базовых формулы современного точного Миропонимания
- IV. Два Мира
- V. Точные науки = Науки Чистого Знания
- VI. Фундаментальные симметрии – Законы сохранения

### **Второй фрагмент: Физическая парадигма Естествознания**

- I. Физическая парадигма Естествознания
- II. Структура классической механики: Характерные черты
- III. Ньютонова механика: общие сведения
- IV. Лагранжева механика: общие сведения
- V. Гамильтонова механика: основания
- VI. Фазовое пространство и импульс
- VII. Вариационные принципы механики – основной, формирующий раздел вариационных принципов Естествознания
- VIII. Фундаментальная симметрия – Закон сохранения энергии
- IX. Значение и место механики в Энтропийном Мире

### **Третий фрагмент: Информационная парадигма Естествознания**

- I. Общие сведения
- II. Информационная энтропия
- III. Идеология симметрии – Закона сохранения информации
- IV. Принцип максимума информационной энтропии
- V. Характерная экстремальная задача теории информации
- VI. Экстремальная задача теории информации
- VII. Симметрия – Закон сохранения информации
- VIII. Важнейший элемент: Характерная математическая структура
- IX. Дифиниция информации
- X. Основной недостаток информационной парадигмы

### **Четвертый фрагмент: Энтропийная парадигма Естествознания**

- I. Энтропийная парадигма Естествознания: Аннотация
- II. Генезис энтропии
- III. Смена парадигмы: Энтропия – первичная сущность Энтропийного Мира
- IV. Дифиниция Энтропийного Мира
- V. Энтропийный и Эзотерический Миры
- VI. Объект аналитического Естествознания: основной факт
- VII. Энтропийная парадигма: известные постулаты Естествознания
- VIII. Энтропийная концептуальная модель аналитического Естествознания
- IX. Энтропийная концептуальная модель: Объект аналитического Естествознания – хаотическая сплошная среда
- X. Принцип максимума энтропии Панченкова
- XI. Глобальная симметрия – Закон сохранения энтропии
- XII. Симметрия – Двойственность представления энтропии
- XIII. Энтропийное Многообразие
- XIV. Симметрия – Двойственность представления импульса
- XV. Принцип максимума энтропии Панченкова и принцип Гамильтона
- XVI. Семантика энтропии: краткие сведения
- XVII. Локальная формулировка закона сохранения энтропии: основное дифференциальное уравнение
- XVIII. Материальные структуры: Основное дифференциальное уравнение
- XIX. Лики энтропии
- XXI. Комплексная структурная энтропия

### **Заключение**

### **Литература**

## Первый фрагмент: Основания

### I. Опыт истории: Три парадигмы Естествознания

Существует достаточно оснований для утверждения о том, что в текущий период в центре научного Миропонимания находится парадигма современного Естествознания. Мерой революционных изменений в научном Миропонимании выступает смена парадигм Естествознания. Этот факт приводит к конструированию этапов развития наших представлений о Природе и Действительности в историческом аспекте с помощью парадигм.

В наше время в проблеме парадигм возник настоящий "шабаш"; их число превысило все разумные количества и, по сути, сама идея парадигмы подверглась девальвации. Но, тем не менее, на "свалке парадигм" я нашел основное рациональное звено. Выполненный мною анализ различных стадий и этапов развития Естествознания привел меня в книге "Аналитическое Естествознание" к четкому, ясному и объективно понятному выделению в истории Естествознания трех научных парадигм:

- Физическая парадигма;
- Информационная парадигма;
- Энтропийная парадигма.

### II. Фрагмент идеологии

В основании идеологии естественнонаучной парадигмы лежит тезис:

*Каждой теории – свой Мир.*

В дискурсе этого тезиса и возникли Три Мира:

- Классическая физика – Физический Мир;
- Теория информации – Информационный Мир;
- Энтропия – Энтропийный Мир.

Эти два утверждения и дают рецепт формирования базовой субстанции различной естественнонаучной парадигмы:

*Каждой парадигме – своя теория.*

Следуя этому рецепту, я и нашел теоретические основания трем различным парадигмам генезиса Естествознания:

- Физическая парадигма – Классическая механика;
- Информационная парадигма – Теория информации;
- Энтропийная парадигма – Энтропия.

### III. Две базовых формулы современного точного Миропонимания

Во всех проекциях, аспектах, дискурсах современного точного Миропонимания ключевую роль играют две базовые формулы:

- *Знание = чистое знание + носитель знания;*
- *Хаос = чистый Хаос + структура.*

Основание и обоснование формулы знания содержатся в моей книге "Энтропия": формула Хаоса – предмет моего первого мемуара трактата "Энтропийный Мир" [49].

Одно замечание: в формуле Хаоса "структура" – не обязательно материальная сущность. Более того – в Энтропийном Мире "структура" – тонкоматериальная сущность. Еще один важный факт: Следствием формулы знания является широкоизвестная формула информации:

*Информация = чистая информация + носитель информации.*

#### **IV. Два Мира**

1. Вне всякого сомнения краеугольным камнем основания (концепции) современного Естествознания лежит представление о новой реальности.

В текущий период получило распространение и признание факт существования Двух Миров:

- *Материального Мира;*
- *Тонкоматериального Мира.*

Материальный Мир содержит тела, структуры, объекты, сущности, субстанции, обладающие конечной массой; с другой стороны тонкоматериальный Мир содержит безмассовые сущности, структуры, объекты, субстанции (включая сплошные среды).

Принципиальным моментом здесь является то, что тонкоматериальный Мир является основным предметом аналитического Естествознания.

Это становится ясно, если обратиться к широко известной формуле знания.

2. В целях большей ясности и выразительности я решил в мемуарах трактата "Энтропийный Мир" перейти в ряде мест от установившегося термина Двух Миров к другому (также известному) термину.

Этот переход я выполнил посредством соглашения:

- *Тонкоматериальный = Идеальный.*

#### **V. Точные науки = Науки Чистого Знания**

В точном Миропонимании в дискурсе Двух Миров важное место занимает идентификация точных наук (включая аналитическое Естествознание). Эту задачу решает следующий тезис:

*Точные науки = Науки чистого знания.*

Этот тезис допускает значительное расширение; имеет право быть (начиная с натурфилософии) обобщение:

*Наука = чистое знание.*

Проекция этого тезиса выглядит следующим образом:

*Наука → идеальная субстанция (реальность).*

Для большей полноты я приведу один характерный пример текущего периода развития естественнонаучных исследований.

А.А. Силин ввел в информационную парадигму новое количество "информационное отображение", в терминах которого сформулировал следующую позицию. Концепция информационных отображений: "Любой материальной структуре адекватно ее информационное отображение, являющееся не материальной, а идеальной реальностью" [56].

Здесь я могу добавить только очевидный факт:

## **VI. Фундаментальные симметрии – Законы сохранения**

Общим базовым элементом всех трех парадигм (и трех Миров) Естествознания является фундаментальная симметрия – закон сохранения.

Конкретизация фундаментальной симметрии выглядит так:

- Физический Мир – закон сохранения энергии;
- Информационный Мир – закон сохранения информации;
- Энтروпийный Мир – закон сохранения энтропии.

## **Второй фрагмент: Физическая парадигма Естествознания**

### **I. Физическая парадигма Естествознания**

- Физическая парадигма Естествознания возникла практически одновременно с Ньютоновой механикой. В исходном варианте она имела название Ньютоново-Кортезианской парадигмы. Ее характерной чертой является то, что она интерпретирует все сущности, явления, события и факты Природы в терминах материального Мира. Физическая парадигма Естествознания атрибут материального Мира. Базовым первичным понятием этой парадигмы является энергия. Ее основным законом является закон сохранения энергии. В другой проекции ее можно интерпретировать как энергетическую парадигму. Здесь примечательно то, что выдающееся достижение физической науки и Естествознания – вариационные принципы механики принадлежат этой парадигме.

- Именно это и определяет ее громадную значимость в современной науке и Естествознании. Здесь следует сделать акцент и на то, что вся индустриальная цивилизация современного Мира основана на физической парадигме. От начала Ньютоновой механики до второй половины XX века она занимала господствующее положение и владала вселенской общностью. Но в течении XX века она всеобщность потеряла и в текущий период развития Естествознания вошла неотъемлемой компонентой в современную общую парадигму науки и Естествознания. Ее основной недостаток: принадлежность знаниям материального Мира.

### **II. Структура классической механики: Характерные черты**

Обсуждение структуры и характерных черт классической механики следует начать с её определения.

**Определение 1.** *Классическая механика – механика взаимодействия сил инерции с другими физическими силами.*

Структура классической механики определяется её тремя разделами:

- Ньютонова механика;
- Лагранжева механика;
- Гамильтонова механика.

Из определения 1 следует, что классическая механика есть механика взаимодействия физических сил различной природы.

Законы классической механики сформулированы И. Ньютоном, опираясь на восемь определений.

В классической механике первоначальными являются следующие понятия:

- Пространство
- Время
- Масса
- Физическая сила
- Ускорение
- Сила инерции
- Взаимодействие
- Количество движения.

Следует отметить, что в Ньютоновой механике пространство и время независимые категории (абсолютно), а пространство – вещественное евклидово пространство.

### III. Ньютонова механика: общие сведения

Основным элементом Ньютоновой механики является второй закон Ньютона, описывающий абсолютное движение на многообразии  $D_q$  конфигурационного пространства  $\Omega_q$ .

В наиболее распространённом случае тела постоянной массы второй закон Ньютона имеет известный вид:

$$m\ddot{q} = R; q \in D_q. \quad (\text{П.1})$$

Здесь:  $m$  – масса тела,  $R$  – физическая сила,  $q$  – обобщенная координата.

Основные атрибуты описываемого классической механикой мира Ньютона – абсолютное пространство, абсолютное время, модели реальных тел, наделённых массой, их взаимодействие и свойства инерции.

Содержательная формулировка второго закона механики имеет вид: *Изменение количества движения пропорционально приложенной силе и происходит в направлении прямой, по которой действует эта сила.*

Теперь следует обратиться к наиболее характерным свойствам уравнения Ньютона.

Обратим внимание на ключевой для физической парадигмы факт: *Уравнение Ньютона, будучи уравнением движения материальной точки, описывает из двух состояний только движение.*

Отсюда следует главный вывод: *Уравнение Ньютона, будучи уравнением движения, непригодно для описания событий.*

### IV. Лагранжева механика: общие сведения

Базовой структурой Лагранжевой механики является лагранжиан

$$L \triangleq T - \Pi.$$

В лагранжиан входят:

- $T \triangleq \frac{m}{2} \left\| \dot{q} \right\|_{\mathbb{R}^3}^2$  – кинетическая энергия,
- $\Pi \triangleq \Pi(q,t)$  – потенциальная энергия.

В терминах лагранжиана основное уравнение Лагранжевой механики – уравнение Эйлера-Лагранжа имеет вид:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q} = 0; \quad q \in D_q. \quad (\text{II.2})$$

Если в уравнении Эйлера-Лагранжа внешнюю (физическую) силу определить следующим образом

$$R = \frac{\partial L}{\partial q}$$

и вспомнить, что

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} = m\ddot{q},$$

то уравнение Эйлера-Лагранжа перейдет в уравнение Ньютона.

Еще одна деталь: *Лагранжева механика – механика вещественного конфигурационного пространства.*

### V. Гамильтонова механика: основания

В Гамильтоновой механике в роли независимых переменных выступают два вектора:

- $q$  – обобщенная координата;
- $p$  – импульс.

Базовой структурой Гамильтоновой механики является гамильтониан

$$H \triangleq H(q, p, t); \quad q \in D_q; \quad t \in [0, T].$$

Движение в Гамильтоновой механике описывают канонические уравнения Гамильтона:

$$\begin{aligned} \dot{q} &= \frac{\partial H}{\partial p}; \quad q \in D_q; \quad t \in [0, T] \\ \dot{p} &= -\frac{\partial H}{\partial q}. \end{aligned} \quad (\text{II.3})$$

Фундаментальную роль здесь играет и тот факт, что существует стандартная структура гамильтона:

$$\begin{aligned} H &\triangleq T + \Pi \\ T &\triangleq \frac{\chi}{2} \|p\|_{\mathbb{R}^3}^2; \quad \Pi \triangleq \Pi(q, t), \quad \chi = \frac{1}{m}. \end{aligned} \quad (\text{II.4})$$

Для этой структуры первое уравнение канонической системы будет:

$$\dot{q} = \chi p; \quad q \in D_q; \quad t \in [0, T].$$

### VI. Фазовое пространство и импульс

- Локальные координаты:
- $q$  – обобщенная координата;
- $p$  – импульс,

лежат в основе уникального геометрического объекта – фазового пространства.

Для его конструирования над полем вещественных чисел необходимы два векторных пространства:

- $R^n$  – n-мерное евклидово пространство;
- $R_n$  – сопряжённое n-мерное евклидово пространство.

В этих пространствах введём, следуя монографиям А. Н. Панченкова серии "Энтропия" два подпространства:

- Конфигурационное пространство

$$\Omega_q = \{q | \Omega_q \subset R^n\};$$

- Пространство импульса

$$\Omega_p = \{p | \Omega_p \subset R^n\}.$$

Локальные координаты  $\{q, p\}$  принадлежат этим подпространствам: обобщённая координата является элементом конфигурационного пространства, а импульс – элементом пространства импульса. Теперь на основе двух евклидовых пространств следует сконструировать  $2n$ -мерное пространство в виде прямого произведения

$$R^n \oplus R_n.$$

В составе этого пространства и находится фазовое пространство. В классическую физику и точное Естествознание фазовое пространство вводится следующим определением:

**Определение 2.** *Фазовым пространством называется многообразие  $\Omega$  с локальными координатами:*

$$\Omega = \{q, p | q \in \Omega_q; p \in \Omega_p; \Omega = \Omega_q \times \Omega_p; \Omega \subset R^n \oplus R_n\}. \quad (II.5)$$

Фазовое пространство является базовым геометрическим объектом Естествознания. Достаточно очевидно, что своим возникновением фазовое пространство обязано Гамильтоновой механике; поскольку именно в Гамильтоновой механике впервые возникло ключевое количество – импульс.

- Следует отметить, что фазовое пространство сыграло и играет огромную роль в классической и современной физике; именно фазовое пространство среди известных базовых геометрических объектов обладает наибольшей общностью в смысле эффективной применимости в разнообразных разделах механики и физики. В настоящее время в среде естествоиспытателей установилось суждение о том, что фазовое пространство является крупнейшим достижением и итогом классической физики.

В точном Миропонимании фазовое пространство – объективная реальность.

- Особая роль в Гамильтоновой механике занимает и импульс; именно импульсу обязана своим появлением основная структура механики – гамильтониан. Далее: импульс лег в основу наиболее эффективной, известной, общей, красивой дифференциальной системы – канонических уравнений Гамильтона.

Фундаментальное значение в точном Естествознании имеет и введенная мною симметрия – двойственность представления импульса:

$$p = \begin{cases} p \in \Omega_p \\ p(q,t), q \in \Omega_q; t \in [0,T]. \end{cases} \quad (\text{II.6})$$

В книге "Энтропия" первую компоненту этой симметрии я назвал свободным импульсом, а вторую компоненту - присоединенным импульсом.

## **VII. Вариационные принципы механики – основной, формирующий раздел вариационных принципов Естествознания**

- Вне всякого сомнения, наиболее перспективная стратегия формирования и развития точного Миропонимания опирается на вариационные принципы Естествознания.

Вариационные принципы занимают центральное положение в Естествознании в главной части благодаря двум характерным свойствам:

- Они являются выражением идеи единства замысла и интеллектуального превосхождения Творца Вселенной и окружающей нас Действительности.
- Вариационные принципы лежат в основе аксиоматического описания различных фундаментальных проблем точного Естествознания.

В свою очередь, вариационные принципы механики являются выражением обобщённого принципа причинности в физике. Вариационные принципы механики занимают центральное положение при решении многочисленных проблем физики благодаря их чрезвычайно большой общности.

Корни вариационных принципов механики уходят в эпоху либерализма, начавшейся с Декарта и окончившейся с французской революцией. По мнению Корнелиуса Ланцоша это был единственный период во всей истории Европы со времени древних греков, когда люди мыслили в масштабах Вселенной. Великие открытия в области высшей математики и их непосредственное применение к явлениям Природы наполнили естествоиспытателей того времени непоколебимой уверенностью в существовании интеллектуальной структуры Вселенной и окружающей Действительности.

- Из трёх механик Ньютонова механика основана на эвристическом результате – втором законе Ньютона: тогда как в основе Лагранжевой и Гамильтоновой механик лежит первый вариационный принцип Естествознания – принцип наименьшего действия.

Формализм Лагранжевой механики сконструирован на основе функционала

$$\Phi = \int_0^t L dt; L = L(q, \dot{q}, t). \quad (\text{II.7})$$

Этот функционал называется "действием".

Открытый Эйлером и Лагранжем принцип наименьшего действия утверждает: *Траектория, доставляющая минимальное (фактически экстремальное) значение действию и избирается Природой в качестве действительной траектории движения.*

В Гамильтоновой механике действие формулируется в терминах координат фазового пространства и гамильтониана. В формулировке Гамильтона принцип наименьшего действия известен как принцип Гамильтона.

**Принцип Гамильтона:** *Действительным движением, реализующимся в Природе, является то, для которого действие принимает наименьшее значение.*

Замечу, что уравнение Эйлера – Лагранжа являются математическим следствием принципа Эйлера – Лагранжа, а канонические уравнения Гамильтона - математическим следствием принципа Гамильтона.

- Для точного Миропонимания необходимо вспомнить ещё один фундаментальный результат аналитической механики – уравнение Гамильтона-Якоби. В основе формализма Гамильтона-Якоби лежит экстремальная задача

$$\Psi = \min \Phi; \{q, p\} \in \Omega; t \in [0, T]$$

$$\Phi = \int_0^1 \left[ \left( \dot{q} \middle| p \right)_{\mathbb{R}^3} - H \right] dt; \Psi = \Psi(q, t). \quad (\text{II.8})$$

В этой задаче:

- $\Psi$  – главная функция Гамильтона;
- $\Phi$  – инвариантный интеграл Гильберта;
- $H$  – гамильтониан.

Решение этой экстремальной задачи хорошо известно: основной результат – уравнение Гамильтона – Якоби.

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} = -H; q \in D_q; t \in [0, T]. \quad (\text{II.9})$$

### **VIII. Фундаментальная симметрия – Закон сохранения энергии**

- В генезисе Естествознания закон сохранения энергии приобрел приоритетное значение и присутствует в многочисленных содержательных формулировках и реализациях у большого числа исследователей и в колоссально большем числе публикаций и монографий. В онтологии Естествознания энергия зачастую наделяется приматом и в этом дискурсе тому или иному варианту закона сохранения энергии придается смысл основного закона Природы. Но это все гипотезы: и, в некотором смысле вера и мифы. Предмет моего трактата точное Естествознание и нам необходима строгая математическая (формульная) формулировка закона сохранения энергии в виде фундаментальной симметрии той или иной механики.

- Выбор здесь сделан и он хорошо известен. В классической физике закон сохранения энергии существует в Гамильтоновой механике и сформулирован в терминах гамильтониана. Соответствующая закону сохранения энергии фундаментальная симметрия имеет вид:

$$H = \text{const} : H = T + \Pi; \{q, p\} \in \Omega; t \in [0, T]. \quad (\text{II.10})$$

Семантика этой симметрии хорошо известна: *"Сумма кинетической (T) и потенциальной энергии (Π) постоянна"*.

### **IX. Значение и место механики в Энтропийном Мире**

- При анализе влияния механики на становление и развитие точного Естествознания, прежде всего, мы должны учитывать тот факт, что классическая механика является механикой тел и объектов конечной массы; тогда как аналитическое Естествознание изучает идеальные и реальные структуры. Отсюда следует, что прямой перенос основных уравнений и структур механики, содержащих массу в Энтропийный Мир оказывается невозможен. Но этот вопрос в проблеме влияния механики на аналитическое Естествознание играет второстепенную роль. Главное в принципах, концепции механики, её методологии, основаниях, различных формализмах и идеях симметрии, законах сохранения и инвариантах.

Я напомним читателям, что в истории Мира механика была первой наукой, выросшей из натурфилософии; современная математика (дифференциальное исчисление, вариационное исчисление и др.) возникла также на задачах, идеях и проблемах механики.

- По важности влияния на современное Миропонимание первую позицию занимают вариационные принципы механики. Именно вариационные принципы механики легли в основу аксиоматического метода исследования сложных проблем и разделов точного Естествознания.

- Основной геометрический объект механики – фазовое пространство полностью перешел в Энтропийный Мир.

- Ключевую роль в Энтропийном Мире играет выдающееся понятие Гамильтоновой механики – импульс. Напомним, что в Ньютоновой механике импульс отсутствует. Ньютон в своих аксиомах ввел другую величину – количество движения.

Точно также количество движения содержится и в Лагранжевой механике; и только в Гамильтоновой механике возникло новое фундаментальное понятие – импульс.

Ньютон предложил действие силы измерять количеством движения, тогда как современник Ньютона – Лейбниц ратовал за другую величину — кинетическую энергию. Если вспомнить, что в небесной механике импульс равен количеству движения, то достаточно очевидно, что правым оказался Ньютон. Поскольку количество движения является предшественником импульса мы можем утверждать, что именно Ньютон предвосхитил явление общности импульса, следствием которой и стало его важное место в фундаменте современного Миропонимания.

## **Третий фрагмент: Информационная парадигма Естествознания**

### **I. Общие сведения**

Существует достаточно оснований для суждения о том, что возникновением информационной парадигмы Естествознания мы обязаны информатике. Стремительный рост роли и сфер применимости, а также понимание значимости и перспективности информатики привел к возникновению этой парадигмы. Среди многочисленных теорий информационной парадигмы Естествознания приматом обладает фундаментальная теория информации Клода Шеннона [64]. В свою очередь базовой сущностью этой парадигмы является энтропия Шеннона. Энтропия Шеннона – *количественная мера информации в объектах хранения, преобразования, передачи, использования и переработки информации*. Здесь важным является то, что энтропия Шеннона – сущность идеального Мира. Для более глубокого понимания этого факта следует обратиться к широкоизвестной формуле знаний в информационной интерпретации (см. первый фрагмент п. III).

Предметом исследования Клода Шеннона является чистая информация: В его теории в явном виде никак не участвует носитель информации. Это характерное свойство перешло и в информационную парадигму Естествознания.

Итог этого процесса известен: Информационная парадигма Естествознания – *сущность идеального Мира*.

### **II. Информационная энтропия**

В дискурсе точного Миропонимания первоосновой – базовой субстанцией физической парадигмы Естествознания является информационная энтропия. Если для случайной величины  $x$  существует дискретная функция распределения вероятностей  $p(x_i)$

со значениями  $p_1, \dots, p_n$ , то шенноновское представление информационной энтропии имеет вид:

$$H_f = -K(p|\ln p)_{R^n}; p \in R^n. \quad (\text{III.1})$$

Это количество и участвует в концепции, методологии, символьном выводе классической теории информации.

### III. Идеология симметрии – Закона сохранения информации

В точном Миропонимании онтологический статус фундаментальной симметрии хорошо известен: *он является следствием принципа оптимальности той или иной парадигмы Естествознания.*

Это ключевое свойство и определяет рецепт актуализации закона сохранения информации. Для открытия основного закона информационной парадигмы Естествознания необходимы:

- Принцип оптимальности;
- Экстремальная задача теории информации.

### IV. Принцип максимума информационной энтропии

В теории информации и ее многочисленных приложениях получили весьма широкое распространение и практическое применение различные принципы максимума информационной энтропии: как правило, имеющие смысл задачи математического программирования. Для целей трактата "Энтропийный Мир" я сконструировал следующий принцип оптимальности:

**Принцип максимума информационной энтропии:** *Функционирование информационной сплошной среды удовлетворяет принципу оптимальности – максимума информационной энтропии.*

У этого принципа оптимальности существует характеристика:

- Информационная сплошная среда – виртуальная среда;
- Информационная сплошная среда – непараметризованная сплошная среда [50].

Напомню, что хаотическая сплошная среда Энтропийного Мира является конкретизацией виртуальной сплошной среды Энтропии.

И второе: непараметризованная сплошная среда – это среда, в которой отсутствует астрономическое время.

### V. Характерная экстремальная задача теории информации

Исходной и характерной экстремальной задачей теории информации является задача максимума энтропии Шеннона [50].

$$H_f^* = \max_u H_f; u \in R^n; \quad (\text{III.2})$$

$$H_f = -K(u|\ln u)_{R^n}; (E|u)_{R^n} = 1.$$

Ее решение хорошо известно и имеет вид:  $u = \frac{E}{nK}$

Для проблемы принципов оптимальности важную роль играет интерпретация вектора уравнения  $u$ . Вектор " $u$ " имеет смысл дискретной функции распределения вероятностей случайной величины  $\{x\}$ .

## VI. Экстремальная задача теории информации

• Известные и многочисленные варианты реализации идеи принципов максимума информации (включая принцип максимума информации) относятся к различным обобщениям характерной экстремальной задачи теории информации.

В большей части эти обобщения идут двумя путями:

- Конструирование функционала;
- Включение в экстремальную задачу дополнительных ограничений.

Находясь в пределах применимости принципа Лагранжа, на его основе конструируется вспомогательный функционал. Для вспомогательного функционала экстремальная задача имеет вид:

$$\begin{aligned} \tilde{H}_f^* &= \max_u \tilde{H}_f; u \in \mathbb{R}^n; \\ (E|u)_{\mathbb{R}^n} &= 1. \end{aligned} \quad (\text{III.3})$$

В принципах максимума информационной энтропии ключевую роль играет структура вспомогательного функционала. При достаточно общих предположениях эта структура имеет вид:

$$\begin{aligned} \tilde{H}_f &= H_f + (u|F)_{\mathbb{R}^n}; \\ H_f &= -K(u|\ln u)_{\mathbb{R}^n}; F = F(x); F(x) \in C^m(\mathbb{R}^n). \end{aligned} \quad (\text{III.4})$$

Изюминка принципов максимума энтропии состоит в том, что вспомогательный функционал их стандартной задачи содержит характеристический член – энтропию Шеннона.

• Среди энтропийных методов исследования сложных объектов наибольшее распространение получил метод Джейнса [6]. В основе метода Джейнса лежит следующая задача математического программирования:

$$\begin{aligned} H_f^* &= \max_u H_f; u \in \mathcal{E}_q; \\ H_f &= -K(u|\ln u)_{\mathbb{R}^n}; (u|f)_{\mathbb{R}^n} = \alpha; (E|u)_{\mathbb{R}^n} = 1; f = \text{col}\{f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)\}. \end{aligned} \quad (\text{III.5})$$

Ясно, что вспомогательный функционал этой задачи является частной реализацией вспомогательного функционала (III.3).

## VII. Симметрия – Закон сохранения информации

Симметрия информационной парадигмы имеет онтологический статус решения экстремальной задачи теории информации (III.3). Ее символьная формулировка имеет вид:

$$\tilde{H}_f = \text{const}; \tilde{H}_f = H_f + (u|F)_{\mathbb{R}^n}; H_f = -K(u|\ln u)_{\mathbb{R}^n}. \quad (\text{III.6})$$

Главный результат я сформулировал следующим образом.

**Закон сохранения информации:** *В информационной сплошной среде, удовлетворяющей принципу максимума информационной энтропии, существует фундаментальная симметрия – энтропия  $\tilde{H}_f$  сохраняет постоянное значение.*

В частном случае характерной экстремальной задачи из закона сохранения информации следует известный факт: постоянство энтропии Шеннона.

### **VIII. Важнейший элемент: Характерная математическая структура**

В дискурсе точного Миропонимания следует отметить, что информационная парадигма Естествознания очень далека от совершенства.

Но при всей размытости, нестрогости, семантической неоднозначности в ней существует ключевое звено, лежащее в основе ее выдающей значимости во Вселенной и наполняющем Разуме.

Это звено – логарифм.

Появление логарифма и исполнение им роли характерной математической структуры не носит формальный характер: Во всем этом наличествует глубинный смысл. Смысл, лежащий в истоках и первооснове Мироздания, но, к сожалению, еще до конца не понятный и осмысленный. Здесь существует и положительная часть: в текущий момент установлен и известен факт ключевой роли логарифма в точном Миропонимании.

### **IX. Дифиниция информации**

Попытка поиска в классической и современной теории информации удовлетворительного, строгого и верного определения информации практически лишена надежд на успех. В естественно-научной и философской литературе содержится ворох версий определения информации. Но в этом ворохе найти рациональное зерно мне не удалось.

Семантическое поле информации весьма неоднородно и размыто.

По крупному счету в текущий момент дифиниция информации отсутствует. В этой ситуации лучший вариант – обратиться к определению Н.Винера: "Информация – это информация". В естественно-научном дискурсе это определение вполне удовлетворительное.

В определенном смысле противоположная ситуация сложилась с термином "информационная энтропия". Здесь существует ряд точных, ясных и строгих определений. В свою очередь, я при работе над текстом настоящего мемуара сформулировал следующее определение: *"Информационная энтропия – это логарифмическая мера количества информации"*.

Отмечу еще один отрицательный момент: отсутствие дифиниции информации привело к размытости ее семантики. По большому счету информация не имеет семантической нагрузки.

### **X. Основной недостаток информационной парадигмы**

Характерной чертой теории информации является то, что все объекты ее частных теорий расположены в непараметризованной сплошной среде. Следствие этого факта хорошо известно: информационная энтропия имеет смысл меры статической информации. Динамической информации в известных теориях нет.

Этот факт и определяет основной недостаток информационной парадигмы Естествознания: В информационном Мире отсутствует динамическая информация. А следовательно, и динамическая энтропия. В этом Мире все замерло. В окружении Хаоса.

## Четвертый фрагмент: Энтропийная парадигма Естествознания

### I. Энтропийная парадигма Естествознания: Аннотация

В текущий период развития Миропонимания необходима общая парадигма Естествознания, дающая единую целостную интерпретацию Природы и Действительности; пригодную для материального и идеального Миров. Эта общая парадигма Естествознания, как итог многочисленных исследований второй половины XX века была создана А.Н. Панченковым в нынешнем XXI веке.

Первичной, базовой сущностью этой общей парадигмы является энтропия, одно из многочисленных определений которой имеет вид: *Энтропия – это логарифмическая мера совершенства объектов Природы и Действительности.*

Это определение ввел в обиход А.Н. Панченков в книге "Эконофизика". В книге "Энтропия" эта энтропия им названа общей энтропией. Он же для нее ввел чрезвычайно важное двойственное представление, определяемое формулой:

$$\text{Общая энтропия} = \text{структурная энтропия} + \text{энтропия импульса}.$$

В свою очередь, в монографии "Энтропия" А.Н. Панченков установил фундаментальный факт: *Глобальной симметрией – основным законом энтропийной парадигмы является закон сохранения энтропии.*

Важнейшее значение в проблеме современного Миропонимания играет тот факт, что *энтропийная парадигма свободная от недостатков физической и информационной парадигм.*

### II. Генезис энтропии

• Обладающее приматом, базовое, ключевое, универсальное и наибольшее общее понятие точного Естествознания в своем развитии прошло четыре этапа:

- Первый этап – этап термодинамической энтропии;
- Второй этап – этап информационной энтропии;
- Третий этап – этап динамической энтропии;
- Четвертый этап – этап общей энтропии.

В начале первого этапа ввод понятия "энтропия" в физику (точнее термодинамику) независимо осуществили два выдающихся естествоиспытателя: Л. Больцман и Клазиус [3, 63].

Здесь необходимо сделать акцент на то, что одна из форм энтропии Больцмана в силу присущей ей общности сохранила актуальность в математической технике новой энтропии. В Энтропийном Мире Больцмановское представление энтропии лежит в основе символического вывода.

Отсчет времени второго этапа начинается с момента создания Клодом Шеноном теории информации (1948 г.) и введения им в информационную парадигму Естествознания понятия "информационной энтропии" (энтропии Шенона).

Следует отметить, что существующее на двух первых этапах толкование "энтропия" как меры хаоса (неопределенности, беспорядка) привело к моменту возникновения третьего этапа к большему числу сложнейшей в формировании энтропийной проекции точного Миропонимания. Наличие неясностей, противоречий и парадоксов привело естествоиспытателей к выводу о необходимости более глубокого изучения основных понятий теории энтропии, особенно в связи с многочисленными проблемами динамики, управления и самоорганизации сложных объектов. В концепции и теории энтропии возник методологический кризис. И нужно было найти выход из этого кризиса.

С позиции сегодняшнего дня генеральная стратегия выхода из кризиса понятна: динамическая энтропия. Нужно ввести в науку динамическую энтропию. Здесь определяющая и решающая роль принадлежит выдающемуся ученому А.А. Красовскому. Его вклад в развитие динамической концепции и методологии энтропии огромен [24-27]. К этому следует добавить и создание А.А. Красовским динамической теории энтропии: первые работы в этом направлении были им выполнены в 1963–1964 гг. именно 1969 год и является годом возникновения третьего этапа.

- Напомню читателям, что здесь в период начала третьего этапа у меня и возник интерес к теории энтропии и я в 1969 году в Байкальской математической школе по теории и методам управления большими системами сделал доклад "Энтропия физических и кибернетических систем".

В этом докладе и статье [37]. Я привел две теоремы о постоянстве энтропии канонического статистического ансамбля, описываемого уравнениями Гамильтона.

В целях полноты изложения я приведу их без доказательств.

Рассмотрим систему, состояние которой определяется вектором  $z \in \Omega_z$ ;  $\Omega_z \subset \mathbb{R}^{2n}$ , а  $\mathbb{R}^{2n}$  –  $2n$ -мерное евклидово пространство. Если  $z = (z_1, z_2, \dots, z_{2n})$ ;  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ;  $y = (z_{n+1}, z_{n+2}, \dots, z_{2n})$  – случайные векторы, принимающие значения в пространствах  $\Omega_z = \Omega_x \times \Omega_y$ ;  $\Omega_x$ ;  $\Omega_y$  соответственно, то можно ввести энтропии

$$H_z \triangleq - \int_{\Omega_z} f(z, t) \ln f(z, t) dz,$$

$$H_x \triangleq - \int_{\Omega_x} f_1(x, t) \ln f_1(x, t) dx,$$

$$H_y \triangleq - \int_{\Omega_y} f_2(y, t) \ln f_2(y, t) dy,$$

где  $f(z, t)$ ;  $f_1(x, t)$ ;  $f_2(y, t)$  - плотности вероятностей;

$$\int_{\Omega_z} f(z, t) dz = 1; \int_{\Omega_x} f_1(x, t) dx = \int_{\Omega_y} f_2(y, t) dy = \int_{\Omega_z} f(z, t) dz.$$

Если случайные векторы  $x$  и  $y$  независимы, то энтропия обладает свойством аддитивности  $H_z = H_x + H_y$ . В работе [37] автором доказаны следующие теоремы.

**Теорема 1.** Если существует функция  $H(z) \in C^2(\Omega_z)$  (гамильтониан системы) такая, что

$$\dot{x} = \frac{\partial H}{\partial y}; \quad x \in \Omega_x;$$

$$\dot{y} = -\frac{\partial H}{\partial x}; \quad y \in \Omega_y; \quad t \in J$$

и

а) энтропия марковского случайного процесса  $\{z\}$  обладает свойством аддитивности

$$H_z = H_x + H_y;$$

б)

$$H(z) \cdot f(z) \in C_0^2(\Omega_z),$$

то

$$H_z = H_x + H_y = \text{const}; \quad t \in J.$$

**Теорема 2.** Если существует функция  $H(z) \in C^2(\Omega_z)$  такая, что

$$\dot{x} = \frac{\partial H}{\partial y}; \quad x \in \Omega_x;$$

$$\dot{y} = -\frac{\partial H}{\partial x}; \quad y \in \Omega_y; \quad t \in J$$

и  $H(z) \cdot f(z) \in C_0^2(\Omega_z)$ , то энтропия

$$H_z \triangleq - \int_{\Omega_z} f(z) \ln f(z, t) dz$$

марковского случайного процесса  $\{z\}$  обладает свойством

$$\frac{dH_z}{dt} = 0; \quad t \in J.$$

В формулировках теорем  $C^2(\Omega_z)$  – пространство функций, непрерывных вместе с первой и второй производными;  $C_0^2(\Omega_z) \subset C^2(\Omega_z)$  – пространство финитных функций, также непрерывных вместе с первой и второй производными.

Важность моих энтропийных теорем обязана двум фактам:

- В моей статье был четко сформулирован тезис о постоянстве энтропии канонического статистического ансамбля – это, по сути, прообраз закона сохранения энтропии – Глобальной симметрии Энтропийного Мира.
- Установлена двойственность представления энтропии.

Моя статья появилась во время очередного обострения дискуссии об энтропийной парадигме Мира и второго закона термодинамики и могла бы инициировать крутой излом в Мироззрении. Но тогда этого, к сожалению не произошло.

Это произошло спустя 30 лет в момент моей работы (и как результат этой работы) над энциклопедической серией "Энтропия" [42-47].

Теперь наступил момент для озвучивания важного тезиса. Одна из проекций значимости моих первых энтропийных теорем состоит в следующем: *Первые энтропийные теоремы А.Н. Панченкова являются первопричиной возникновения нового (четвертого) этапа гносеологии энтропии.*

В дискурсе энтропийной парадигмы Естествознания важными итогами четвертого этапа являются:

- Концептуальное оформление понятия "динамическая энтропия" (А.А. Красовский, А.Н. Панченков);
- В важной конкретизации (канонический статистический ансамбль) открыт закон сохранения энтропии (А.Н. Панченков);
- Проблема двойственности представления энтропии переведена в конструктивное русло (А.Н. Панченков, А.А. Красовский).
- В начале четвертого этапа лежит монография А.Н. Панченкова "Энтропия". Именно в этой книге ее автор – А.Н. Панченков произвел крутой (революционный) переворот в семантике энтропии:

*От меры Хаоса → к мере совершенства.*

Напомню, что на всех трех предыдущих этапах гносеологии энтропии при всей размытости семантики этого понятия, ее стержневой смысл оставался неизменным: "Энтропия – мера Хаоса".

Здесь будет полезным и следующее суждение: в течение второго и третьего периода усилиями многочисленных ученых смысл понятия "энтропия" был полностью размыт: и к началу четвертого периода семантика энтропии приняла "жалкий" вид.

### **III. Смена парадигмы: Энтропия – первичная сущность Энтропийного Мира**

Как мы уже знаем, революционные изменения в современном научном Миропонимании начинаются со смены исследовательской парадигмы. В свою очередь смена исследовательской парадигмы начинается с замены первичных сущностей предшествующей парадигмы на новые первичные сущности. Все необходимые материалы для подобной замены содержатся в моей шеститомной серии "Энтропия". Напомню, что в физической парадигме первичной сущностью является энергия. В информационной парадигме – информация. Но энергия и информация совершенно непригодны на роль базовых структур современного научного Миропонимания.

При революционном изломе они потеряли свою фундаментальную значимость: в новой парадигме, носителем которой является аналитическое Естествознание на переднюю позицию вышла и приняла вид первичной сущности энтропия. Формально этот акт состоялся в результате следующего действия: В 1999 году в книге «Энтропия» я, в противоположность классической многоликой энтропии с отрицательной семантикой, ввел новую энтропию, имеющую смысл положительного количества.

Лозунг: «*Энтропия – положительное количество*» немедленно изменил точное Миропонимание.

Обращаю внимание читателя на два аспекта:

- *Энтропия – первичная сущность аналитического Естествознания*
- *Энтропия – объект фундаментального принципа оптимальности.*

Именно второй аспект я и положил в основу принципа максимума энтропии Панченкова. Роль первого аспекта также достаточно очевидна: *Энтропия является основной математической структурой аксиоматического описания Вселенной и наполняющего Разума.*

Общий результат здесь ясен: *Базовая структура энтропийного Мира у нас есть – это энтропия.*

### **IV. Дифиниция Энтропийного Мира**

Прежде всего нас необходимо установить онтологический статус Энтропийного Мира. В проекции онтологии определение Энтропийного Мира выглядит следующим образом:

**Определение 3.** *Энтропийный Мир – онтология Аналитического Естествознания.*

Но в задаче дифиниции Энтропийного Мира существует еще один вариант: его сущность в дискурсе энтропийной парадигмы Естествознания. Этот контекст приводит к еще одному определению.

**Определение 4.** *Энтропийный Мир – парадигма Вселенной и наполняющего Разума.*

В рамках дифиниции из этих двух определений возникли два полезных следствия:

- Энтропийная парадигма – онтология Аналитического Естествознания;
- Энтропийная парадигма – парадигма Вселенной и наполняющего Разума.

Еще один момент. К дифиниции следует присоединить и следующий элемент: *"Энтропийный Мир – Виртуальный Мир"*.

## V. Энтропийный и Эзотерический Миры

- В настоящем мемуаре полезно напомнить один факт из ближней истории Естествознания – времени начала формирования энтропийной парадигмы: в точное Естествознание количество "Энтропийный Мир" я ввел в 2002 году в монографии "Энтропия-2: Хаотическая механика". Характерным моментом этого акта является то, что ввод этого нового понятия в теорию энтропии я выполнил путем совместного сопоставительного анализа Физического и Эзотерического Миров. Этот сопоставительный анализ имеет определенный интерес в энтропийной парадигме в связи с чем его фрагменты я и поместил в настоящий пункт.

- Достаточно очевидно, что имеющий множество проявлений в Физическом Мире пестрый, разнообразный, феноменологически неоднородный Эзотерический Мир, разрабатываемый философией, мистикой, эзотерикой, парапсихологией, психоанализом, психосинтезом и метафизикой не допускает в настоящее время формализованного либо, в крайнем случае, однозначного семантического описания. В создаваемой тысячами ситуациями существует единственный правильный выход: заменить Эзотерический Мир Другим Миром, адекватным Эзотерическому Миру относительно достаточно представительной совокупности основных свойств. Но этот Другой Мир должен по сравнению с исходным Эзотерическим Миром обладать главным преимуществом: иметь аксиоматическое определение и допускать формализованное описание.

Завершив создание аксиоматической базы и концептуальное оформление Другого Мира мы, естествоиспытатели, войдем в новую стадию – стадию исследования и идентификации. Именно в процессе идентификации Естествознание и установит удачность выбора и тождественность в ряде случаев Другого Мира тому, что я назвал Эзотерический Мир. Так я и поступил: заменил Эзотерический Мир Энтропийным Миром, создал аксиоматическую базу и выполнил его концептуальное оформление. Все развитие моей теории энтропии вело к этому объекту; Энтропийный Мир – итоговый документ "Энтропии" и "Энтропии-2".

Здесь я должен сообщить читателю, что Энтропийный Мир не сводится только к Эзотерическому Миру: в Природе и Действительности существует и будет возникать большое число проблем, где он, обладающий уникальным символическим выводом и инструментальными средствами, будет эффективен. В этом контексте Энтропийный Мир – это абстракция, а Эзотерический Мир – интерпретация. Поэтому их взаимодействие должно идти по линии

*абстракция → интерпретация.*

Энтропийный Мир имеет другие разнообразные интерпретации и применения вне Эзотерического Мира.

Совокупно эти интерпретации и формируют то, что в текущий период естествоиспытатели называют точным Миропониманием. В другой проекции – Вселенной и наполняющим Разумом. В аксиоматическом аналитическом Естествознании это Два Мира:

- Материальный Мир;
- Тонкоматериальный (идеальный) Мир.

В текущий период Эзотерический Мир – это часть идеального Мира.

## VI. Объект аналитического Естествознания: основной факт

Здесь следует начать изложение с напоминания: энтропийная парадигма (концепция, методология и инструментальные средства) имеет единый объект исследования -

виртуальную сплошную среду. Этот объект я ввел в науку в 1999 году в книге "Энтропия"; придав ему общий (практически вселенский) смысл.

Последующий опыт исследования энтропии (с 1999 до наших дней) показал конструктивизм и эффективность этого объекта в разнообразных фундаментальных проблемах Естествознания. Этот же опыт дал доказательства вселенской общности виртуальной сплошной среды. До 2007 года мне не хватало глубокого, убедительного, фундаментального обоснования этой всеобщности. Глубинная идея этого обоснования последовательно сформировалась у меня в период работы над книгой "Эконофизика". В некотором смысле я и затеял курс лекций в Высшей Школе Экономики (2007) с целью поиска причины всеобщности виртуальной сплошной среды. Без этой причины аналитическое Естествознание не имело бы основной опоры. И эту причину я нашел. Здесь суть в Хаосе. Все определяют два факта:

- Хаос – первичная сущность;
- Хаос существует в континууме.

Аксиоматическое оформление этих двух фактов я дал в виде: постулата Хаоса, постулата континуума и принципа несовершенства (см. "Аналитическое Естествознание" и первый мемуар [49]).

Теперь стало очевидно, что единственным претендентом на роль объекта аналитического Естествознания является виртуальная сплошная среда моих книг серии "Энтропия". На сегодня идея и стратегия действий ясна: необходимо было в объект энтропийной парадигмы внести технические и терминологические усовершенствования, учитывающие реалии аналитического Естествознания. Первое действие этой стратегии следующие: опираясь на знание первичной сущности Природы и Действительности - Хаоса, нужно изменить название. Взамен виртуальной сплошной среды в аналитическом Естествознании я принял другой термин: "хаотическая сплошная среда". Этот акт и содержит в себе основной факт.

**Утверждение 1.** *Объектом аналитического Естествознания является хаотическая сплошная среда.*

Следует отметить, что введение в формате книги "Аналитическое Естествознание" новой редакции объекта не привело к поражению важности и значимости виртуальной сплошной среды. В этом акте произошел рост семантического наполнения энтропийной парадигмы. Тогда как с точки зрения аксиоматики эти два объекта (виртуальная сплошная среда и хаотическая сплошная среда) адекватны. Еще одна деталь: Утверждение 1 вошло в аксиоматическую базу аналитического Естествознания в виде первой специальной аксиомы.

## **VII. Энтропийная парадигма: известные постулаты Естествознания**

Принятыми в монографии "Энтропия" исходными постулатами Естествознания являются три постулата:

- постулат континуальности;
- постулат двойственности;
- постулат двойственности состояния.

Из этих трех постулатов я в аксиоматическую базу аналитического Естествознания включил два постулата.

Эти постулаты имеют формулировку.

**Постулат двойственности:** *Фундаментальной симметрией Естествознания является двойственность.*

**Постулат двойственности состояния:** *Состояние объектов Естествознания содержит регулярную и сингулярную компоненту.*

## **VIII. Энтропийная концептуальная модель аналитического Естествознания**

В современном Естествознании получила известность и распространение энтропийная концептуальная модель, разработанная А. Н. Панченковым в монографии "Энтропия". Постулаты, принципы и аксиомы аналитического Естествознания удовлетворяют энтропийной концептуальной модели, что дало мне основание для ее выбора.

**Постулат выбора:** *Концептуальная модель аналитического Естествознания является конкретизацией и развитием энтропийной концептуальной модели.*

Постулат выбора ставит на реальную основу проблему формирования аксиоматической базы аналитического Естествознания; прежде всего это относится к его объекту. Объект аналитического Естествознания является конкретизацией объекта энтропии. Это свойство дает основания для первой специальной аксиомы аналитического Естествознания.

Следствием первой аксиомы является определение.

**Определение 5.** *Аналитическое Естествознание – наука о состояниях структур и объектов Природы и Действительности в хаотической сплошной среде.*

Полезно отметить, что меня к энтропийной концептуальной модели аналитического Естествознания привел опыт развития энтропийной парадигмы. Философская интерпретация энтропии в новой картине Мира содержится в статье профессора Ю.В. Линника [31]. Систематическое изложение различных проблем и задач теории энтропии и статистической физики содержится в книгах и статьях [6, 9, 16, 24-27, 29, 35, 38-52, 62, 64, 65, 71-73].

## **IX. Энтропийная концептуальная модель: Объект аналитического Естествознания – хаотическая сплошная среда**

Объект аналитического Естествознания я сконструировал путем технического и терминологического усовершенствования виртуальной сплошной среды. Над полем вещественных чисел этот объект задается следующим определением.

**Определение 6.** *Хаотической сплошной средой называется абстрактный объект, определяемый аксиомами:*

1. *Хаотическая сплошная среда находится в ограниченной области пространства  $R^n \oplus R_n$ , называемой фазовым пространством.*

2. *В фазовом пространстве состояние хаотической сплошной среды характеризуется двойственными локальными координатами:*

*q – обобщенной координатой;*

*p – импульсом.*

*При этом:  $q \in \Omega_q$ ;  $p \in \Omega_p$ ;  $\Omega_q \subset R^n$ ;  $\Omega_p \subset R_n$ ;  $\Omega = \Omega_q \times \Omega_p$ .*

3. *Состояния хаотической сплошной среды параметризованы: параметром параметризации является астрономическое время t.*

4. *Хаотическая сплошная среда обладает плотностью  $\rho = \rho(q,p,t)$ .*

5. *Масса хаотической сплошной среды – сохраняющаяся величина.*

6. *В фазовом пространстве определена энтропия хаотической сплошной среды.*

7. *Экстремальным принципом хаотической сплошной среды является принцип максимума энтропии Панченкова.*

8. *Фундаментальной симметрией хаотической сплошной среды является двойственность.*

## Х. Принцип максимума энтропии Панченкова

Настоящий пункт посвящен формулировке открытого А.Н. Панченковым и впервые сформулированному в книге "Энтропия" экстремального принципа, лежащего в основе энтропийной парадигмы. Первоосновой энтропийной концептуальной модели аналитического Естествознания является следующий экстремальный принцип.

**Принцип максимума энтропии Панченкова:** *Функционирование хаотической сплошной среды удовлетворяет принципу оптимальности – максимума энтропии.*

## XI. Больцмановское представление энтропии

В общей теории энтропии исходным представлением энтропии является больцмановское представление:

$$H_f = - \int_{\Omega} \rho \ln \rho d\Omega.$$

В своих книгах я энтропию  $H_f$  называю общей энтропией.

## XII. Глобальная симметрия – Закон сохранения энтропии

Для больцмановского представления энтропии принципу максимума энтропии Панченкова соответствует экстремальная задача:

$$H_f^* = \max H_f$$
$$H_f = - \int_{\Omega} \rho \ln \rho d\Omega; \int_{\Omega} \rho d\Omega = m.$$

Здесь  $H_f^*$  – экстремальное значение общей энтропии.

Решение этой задачи хорошо известно и содержится в моей монографии «Энтропия». Главный результат этого решения я сформулировал в виде теоремы:

**Теорема 3.** *В хаотической сплошной среде, удовлетворяющей принципу максимума энтропии Панченкова, существует глобальная симметрия – энтропия сохраняет постоянное значение:*

$$H_f = \text{const.}$$

Вне всякого сомнения, глобальная симметрия – закон сохранения энтропии – имеет основополагающее, приоритетное значение.

Здесь будет полезной для читателя следующая историческая справка: Впервые закон сохранения энтропии в виде Теоремы 3 я сформулировал в 1999 году в книге «Энтропия».

Но как уже известно из предыдущего текста этого мемуара в частной формулировке закон сохранения энтропии был установлен значительно раньше. В 1970 году я опубликовал статью «Энтропия физических и кибернетических систем», в которой привел две, доказанные еще в 1969 году теоремы о постоянстве энтропии канонического статистического ансамбля.

Итак, закону сохранения энтропии уже 40 лет.

Получается, что энтропийной парадигме Естествознания тоже 40 лет.

### ХIII. Симметрия – двойственность представления энтропии

В энтропийной концептуальной модели Естествознания и энтропийном анализе фундаментальную роль играет симметрия – двойственность представления энтропии:

$$H_f \triangleq H_q + H_p; \{q,p\} \in \Omega.$$

$H_q$  – структурная энтропия (энтропия Панченкова)

$H_p$  – энтропия импульса.

Впервые эту симметрию я сформулировал в 1970 году в статье "Энтропия физических и кибернетических систем" [37].

### ХIV. Энтропийное многообразие

Среди геометрических объектов аналитического Естествознания ключевую роль играют энтропийное многообразие. Энтропийное многообразие конструируется путем сужения фазового пространства. Первое сужение фазового пространства – гладкое многообразие, называемое энтропийным многообразием, получается путем включения глобальной симметрии – закона сохранения энтропии

$$H_f = \text{const}.$$

Энтропийное многообразие имеет вид:

$$\mathcal{E} = \{q,p | \mathcal{E} \subset \Omega, H_f\}.$$

Поскольку в хаотической сплошной среде существует двойственное представление энтропии и фазовое пространство имеет вид прямого произведения, то энтропийное многообразие будет также иметь структуру прямого произведения:

$$\mathcal{E} \triangleq \mathcal{E}_q \times \mathcal{E}_p,$$

$$\mathcal{E}_q = \{q | \mathcal{E}_q \subset \Omega_q, H_q\}; \mathcal{E}_p = \{p | \mathcal{E}_p \subset \Omega_p, H_p\}.$$

Здесь:

$\mathcal{E}_q$  – энтропийное многообразие конфигурационного пространства,

$\mathcal{E}_p$  – энтропийное многообразие пространства импульса.

Семантическая интерпретация энтропийного многообразия поддерживается следующим определением.

**Определение 7.** Энтропийное многообразие – это многообразие фазового пространства, на котором поддерживается глобальная симметрия – закон сохранения энтропии.

### ХV. Симметрия – Двойственность представления импульса

Как известно, в виртуальной сплошной среде существует два вида импульса:

- Присоединенный импульс;
- Свободный импульс.

В книге "Энтропия" присоединенный импульс я ввел следующим определением.

**Определение 8.** *Присоединенным импульсом называется сопряженный импульс, связанный с обобщенной координатой взаимно однозначным отображением.*

В свою очередь, свободный импульс вводится посредством второго определения.

**Определение 9.** *Импульс, имеющий смысл координаты пространства импульса  $\Omega_p$ , называется свободным импульсом.*

Двойственность представления импульса оказывается важным элементом хаотической механики: это свойство переносится и на аналитическое Естествознание. Факт существования двух видов импульса лежит в основе известной симметрии - двойственности представления импульса.

$$p = \begin{cases} p \in \Omega_p \\ p(q, t); t \in [0, T]. \end{cases}$$

Эта симметрия входит в число основных – первичных симметрий аналитического Естествознания и энтропийной парадигмы.

## **XVI. Принцип максимума энтропии Панченкова и принцип Гамильтона**

Как известно экстремальным принципом классической физики является принцип Гамильтона; в связи с этим возникает вопрос о целесообразности и необходимости введения в современное Естествознание принципа максимума энтропии. Основная причина – общность: *Принцип максимума энтропии Панченкова обладает большей общностью, чем принцип Гамильтона.*

Здесь известны две основные позиции.

- Из двух состояний:
  - *Движение,*
  - *Событие;*

принцип Гамильтона описывает только движение; тогда как принцип максимума энтропии Панченкова применим к обоим состояниям.

- Принцип Гамильтона относится только к материальным объектам; тогда как принцип максимума энтропии Панченкова применим к обоим типам объектов:
  - *Материальным;*
  - *Тонкоматериальным (идеальным).*

Выдающая роль принципа максимума энтропии Панченкова в современной парадигме Естествознания и самом Естествознании состоит в том, что он дал принципиальное эффективное решение проблемы формализованного, аксиоматического описания идеального Мира.

## **XVII. Семантика энтропии: краткие сведения**

- Теперь нам полезно обратиться к определению энтропии.

В настоящее время существует большое число различных энтропий (энтропии Больцмана, Гиббса, Клазиуса, Шеннона, Кульбака, Харди, Тсалеса и др.) и не существует единого удачного определения.

Достаточно подробно вопрос определения энтропии я обсудил в своей книге "Энтропия". Здесь я приведу, следуя книге "Аналитическое Естествознание", некоторые материалы этого обсуждения.

И внимание. Характерным звеном этого определения является субстанция "логарифмическая мера".

В определенном смысле "логарифмическая мера" и является ключом к глубинным тайнам Мироздания. С не полностью ясной в текущий период семантикой.

• Начну изложение с основополагающего факта: *В противоположность статистической термодинамике, в которой термодинамическая энтропия имеет отрицательный смысл, общая энтропия моей теории является положительной сущностью.*

При анализе смыслового содержания энтропии существуют три проекции:

1. *Энтропийная;*
2. *Энергетическая;*
3. *Информационная.*

Принятая в современной науке семантика энтропии охватывает только две традиционных проекции: в статистической физике чаще всего ее рассматривают как меру связанной энергии, в теории информации она выступает в роли меры информации. Здесь существенным является то, удачных попыток придания энтропии самостоятельного смысла не известно; следствием этого является то, что энтропийная проекция оказалась неразработанной.

В основе энтропийной проекции находится вопрос: что такое общая энтропия? В границах этого вопроса необходимо выяснить: имеет ли энтропия самостоятельное смысловое значение; существует ли примат энтропии, либо это вторичное количество, производное от энергии и информации.

Перейдем к обсуждению этого вопроса. Прежде всего, отмечу, что три базовых понятия (энтропия, энергия, информация) имеют абстрактный смысл; они не доступны прямому наблюдению, их значения определяются расчетным путем с использованием результатов замера других, наблюдаемых величины. Ясно, что между этими тремя понятиями существует некий паритет в том смысле, что нельзя отдать предпочтения ни одному из них по критерию наблюдаемости; но нас интересует другое – самостоятельность энтропии, точнее, вначале самостоятельность, а потом и примат в парадигме Естествознания XXI века.

Материалы тетралогии "Энтропия" дают четкий и строгий ответ – энтропия имеет самостоятельное смысловое значение. Но при ответе на сформулированный вопрос необходимо отметить следующий аспект: энтропия чрезвычайно емкое и многогранное понятие и в настоящее время нет возможности дать ей одно универсальное определение. Да в этом нет необходимости. В связи с этим в качестве определения приведу следующие факты:

*Энтропия – это:*

- *абсолютный интегральный инвариант хаотической сплошной среды,*
- *мера совершенства хаотической сплошной среды и ее структур,*
- *мера упорядоченности хаотической сплошной среды,*
- *мера интеллекта структур Вселенной и наполняющего Разума,*
- *объект глобальной симметрии хаотической сплошной среды,*
- *главный атрибут хаотической сплошной среды,*
- *время жизни структуры.*

В дополнение к этим атрибутам следует добавить интерпретации энтропии в энергетической и информационной проекциях.

В заключение этого обсуждения я приведу еще одно озвученное в настоящем мемуаре определение, наиболее приемлемое в аналитическом Естествознании и энтропийной парадигме.

**Определение 10.** *Энтропия – это логарифмическая мера совершенства объектов Природы и Действительности.*

Впервые это определение я ввел в книге "Эконофизика".

## **XVIII. Локальная формулировка закона сохранения энтропии: Основное дифференциальное уравнение**

В инструментальных средствах энтропийной парадигмы существует ряд локальных формулировок закона сохранения энтропии.

Разные варианты локальных законов сохранения энтропии конструируются на основе интуиционистской математики с помощью иерархической (аксиоматической) цепочки сужений энтропийного многообразия. Первое сужение энтропийного многообразия – соленоидальное многообразие и содержит две наиболее общие формулировки локального закона сохранения энтропии.

Для первой компоненты симметрии – двойственности представления импульса (присоединенного импульса) формульная структура локального закона сохранения энтропии выглядит следующим образом:

$$H_f = \text{const}; \text{div}A = 0; A = \left[ \frac{\partial q}{\partial t}, \frac{\partial p}{\partial t} \right]; \{q, p\} \in \mu.$$

В случае вещественного фазового пространства дивергентное уравнение и есть основное дифференциальное уравнение аналитического Естествознания.

Его семантика очевидна: *Определенный в вещественном фазовом пространстве вектор скорости*  $A = \left[ \frac{\partial q}{\partial t}, \frac{\partial p}{\partial t} \right]$ , *соленоидальный вектор.*

Одна техническая деталь: В уравнении участвует присоединенный импульс:

$$p = p(q, t); q \in \mu; \text{ а } \mu - \text{ соленоидальное многообразие.}$$

## **XIX. Материальные структуры: Основное дифференциальное уравнение**

Для построения основного дифференциального уравнения закона сохранения энтропии в случае материальных структур (объектов конечной массы) следует обратиться к первой компоненте двойственности представления импульса.

Эта компонента приводит к другому варианту локальной формулировки закона сохранения энтропии:

$$H_f = \text{const}; \text{div}A = 0; A = [\dot{q}, \dot{p}]; \{q, p\} \in \mu, p \in \Omega_p.$$

Это уравнение входит в число основных первичных уравнений материального Мира.

## **XX. Лики энтропии**

- В иерархии концептуальных ценностей энтропийного Мира энтропия занимает высшую позицию. Как известно, энтропия – субстанция с многозначной семантикой: секрет успеха царицы Мира – энтропии в ее семантической многозначности.

В другой проекции будет справедлива метафора "Энтропия – Абсолют". К этому следует добавить, что в формате мистических представлений имеет быть метафора "Энтропия – Высший Творец Вселенной и наполняющего Разума".

Но здесь существует важнейший вопрос о толковании свойства многозначности смыслового содержания энтропии. Характерным свойством структуры энтропийного

Мира является то, что в общей (аксиоматической) теории энтропии на основном геометрическом объекте – энтропийном многообразии существует однозначная точная и строгая дифиниция энтропии, содержащаяся в определении.

Это ключевой момент. Итак, на энтропийном многообразии (геометрическом объекте верхнего иерархического уровня) существует дифиниция энтропии. И здесь семантика энтропии однозначна. И здесь энтропия обладает всеобщей значимостью.

А дальше начинается процесс ветвления. Процесс ветвления идет двумя путями:

- Формирование цепочки сужений энтропийного многообразия;
- Интерпретация энтропии.

И в этом процессе – процессе ветвления возникает большое число математических моделей различной проблемно-зависимой ориентации и представительный набор интерпретаций энтропии. Именно это и лежит в основании общности и разнообразия энтропийного Мира.

Первоосновой единственности и уникальной значимости Энтропийного Мира во Вселенной и наполняющем Разуме является многозначность представления и интерпретации энтропии. Энтропия многолика.

- Рассмотрим несколько наиболее известных и характерных фрагментов многоликой энтропии.

При выборе характерных фрагментов на передний план вышла задача согласования энтропий – интерпретаций двух других парадигм Естествознания с энтропийной парадигмой:

- Энтропийная парадигма → физическая парадигма;
- Энтропийная парадигма → информационная парадигма.

В этом действии ясный механизм взаимодействия и согласования достигается на уровне законов сохранения.

В физической парадигме энтропия в явном виде отсутствует, поэтому я, следуя книге "Энтропия", выполню только краткий совместный анализ закона сохранения энтропии и закона сохранения энергии.

Если принять представление энергии и общей энтропии в виде двух компонент

$$E = T + П;$$

$$H_f = H_q + H_p,$$

$T = \frac{1}{2} \|p\|^2$  – энергия импульса,  $П = П(q)$  – потенциальная энергия,  $H_q$  – структурная энтропия,  $H_p$  – энтропия импульса, то между компонентами легко можно установить изоморфизм

$$T \Leftrightarrow H_p; П \Leftrightarrow H_q.$$

Этот изоморфизм можно распространить на энергию и энтропию

$$E \Leftrightarrow H_f.$$

Теперь обратим внимание на важную деталь: этот изоморфизм не распространяется на законы сохранения. *Закон сохранения энергии и закон сохранения энтропии имеют различные области действия.* Это первый факт. Второй факт следующий: *закон сохранения энтропии носит более общий характер* – он действует и тогда, когда энергия не является инвариантом физического объекта.

- Задачу согласования и взаимодействия энтропийной и информационной парадигм Естествознания решает информационная интерпретация общей энтропии. Для анализа информационной интерпретации определим  $H_f$  общей формулой

$$H_f = \ln V; \forall V > 0.$$

Здесь  $V$  – объем структуры в хаотической сплошной среде (фазовый объем). Если интерпретировать фазовый объем как память структуры хаотической сплошной среды, то мы приходим к очевидной информационной интерпретации энтропии как количественной меры информации, содержащейся в памяти структуры. Следуя далее, имеем известные формулы:

$$V = V_q \cdot V_p \rightarrow H_q = \ln V_q; H_p = \ln V_p.$$

Теперь мы можем считать  $H_q$  мерой статической информации, а  $H_p$  – мерой динамической информации. В этом случае закон сохранения энтропии будет иметь семантическое содержание: *Все процессы Вселенной и окружающей Действительности происходят при постоянной сумме динамической и статической информации.*

Но статическая информация в науке хорошо известна – это информационная энтропия теории информации. Таким образом, мы нашли в современной науке эквивалент структурной энтропии в виде информационной энтропии теории информации. Заметим, что этот эквивалент не носит общий характер: он справедлив только в рамках интерпретации.

А теперь снова обратимся к известному ключевому факту: но в теории информации (и информационной парадигме Естествознания) динамической информации нет – и, естественно нет ее меры.

Вывод здесь очевиден: Классическая теория информации ущербна – в информационном Мире в общем случае не выполняется закон сохранения энтропии. Имеется только частный случай: Закон сохранения информационной энтропии (энтропии Шеннона).

- Если определить термодинамическую энтропию формулой Больцмана

$$H_T = - \int_{\Omega_p} f(u,t) \ln f(u,t) du,$$

и отождествить вектор скорости с импульсом ( $p = u$ ), то мы приходим к тождественности термодинамической энтропии с энтропией импульса в термодинамической интерпретации. Учитывая это, мы для термодинамической энтропии получим

$$H_p = H_T$$

Это равенство определяет фундаментальный факт:

**Утверждение 2.** *В термодинамической интерпретации термодинамическая энтропия является компонентой общей энтропии.*

Один концептуальный вывод здесь очевиден: теория термодинамической энтропии является частью общей теории энтропии. Теперь, объединяя термодинамическую и информационную интерпретации, получим:

$H_q$  – информационная энтропия,

$H_p$  – энтропия Больцмана.

Таким образом, мы приходим к утверждению:

**Утверждение 3.** *В хаотической сплошной среде с положительным фазовым объемом общая энтропия равна сумме информационной энтропии и энтропии Больцмана.*

И снова напоминаю, что это утверждение не имеет общего применения. Это лишь один из семантических контекстов. Это утверждение определяет общность нашей теории при ее согласовании со статистической физикой и теорией информации.

Объектами, либо атрибутами, статистической физики и теории информации являются различные компоненты общей энтропии, тогда как главным атрибутом и одним из объектов моей теории является общая энтропия, имеющая двойственную структуру.

- Обратимся теперь к дуализму "Энтропия – Время".

Семантический статус этого дуализма устанавливается при анализе одного из вариантов семантической интерпретации принципа максимума энтропии Панченкова.

Наиболее доступную и ясную семантическую интерпретации принципа максимума энтропии Панченкова я установил в книге "Энтропия". Эта интерпретация имеет вид: *В терминах процесса эволюции и жизни принцип максимума энтропии Панченкова интерпретируется как принцип максимума жизни структур и сущностей в хаотической сплошной среде.*

Но здесь существует и другой факт, приведший меня к открытию одной из Тайн энтропии:

**Утверждение 4.** *При интерпретации энтропии как времени жизни структуры в хаотической сплошной среде структурная энтропия приобретает смысл внутреннего времени.*

Это утверждение и лежит в основе концепции Энтропийного Времени.

В этой концепции структурная энтропия – Энтропийное Время. В генезисе времени этот факт запустил механизм начала эпохи Энтропийного Времени.

- В аналитическом Естествознании оказывается полезной еще одна интерпретация компонент общей энтропии. Как уже хорошо известно, с учетом глобальной симметрии, общая энтропия определяется следующим образом:

$$H_f = \text{const} : H_f = H_q + H_p.$$

Здесь:

$H_q$  – структурная энтропия;  $H_p$  – энтропия импульса.

Энтропию импульса можно рассматривать как ресурсы системы, необходимые для ее строительства, развития и жизнеобеспечения. Этому смысловому значению  $H_p$  будет соответствовать значение структурной энтропии как структуры системы, зависящей от времени – текущей структуры. При этом толковании смысл глобальной симметрии – закона сохранения энтропии – ясен: *При движении хаотической сплошной среды сумма ее ресурсов и структуры сохраняет постоянное значение.*

Процессы диссипации связывают часть энтропии импульса и не дают этой части реализоваться в структуру, а, с другой стороны, эти же процессы разрушают структуру. Определенная трудность интерпретации энтропии импульса и структурной энтропии как «ресурсов» и «структуры» обязана тому, что это скалярные величины, тогда как с этими понятиями мы связываем некоторые пространственные конфигурации. Трудность снимается, если рассматривать компоненты двойственности  $\{H_q | H_p\}$  как функции времени; здесь мы приходим к тому, что они приобретают смысл скаляров – количественных мер:  $H_q$  – мера совершенства структуры,  $H_p$  – мера количества ресурсов системы.

## XXI. Комплексная структурная энтропия

При переходе к комплексному фазовому пространству несомненный интерес представляет семантика комплексной энтропии.

Достаточно убедительно и ясно решение этого вопроса достигается в основной версии:

$$\text{Структурная энтропия} = \text{Энтропийное Время.}$$

Как известно в концепции и методологии энтропии эта формула обобщается и на поле комплексных чисел:

$$\text{Комплексная структурная энтропия} = \text{Комплексное Энтропийное Время.}$$

Теперь от задачи установления семантики комплексной структурной энтропии я перейду к задаче установления семантики комплексного Энтропийного Времени.

Обратимся к фундаментальному уравнению Энтропийного Времени.

$$\frac{dS}{dz} = \sigma_1; \quad q \in \mathcal{Q}_q; \quad z \in J_z. \quad (\text{XXI.1})$$

В этом уравнении

$$S = S' + i S''.$$

При этом:  $S' = \text{Re } S$  – действительное Энтропийное Время,

$S'' = \text{Im } S$  – мнимое Энтропийное Время.

Прежде всего, я выполню сужение уравнения Энтропийного Времени на ось действительного астрономического времени приняв

$$z = t$$

$$\frac{dS}{dt} = \sigma_1; \quad q \in \mathcal{Q}_q; \quad t \in [0, T]. \quad (\text{XXI.2})$$

Ясно, что в этом уравнении дивергентный инвариант имеет структуру

$$\sigma_1 = \sigma'_1 + i\sigma''_1$$

$$\sigma'_1 = \text{Re } \sigma_1; \quad \sigma''_1 = \text{Im } \sigma_1.$$

Для этой структуры дивергентного инварианта уравнение (XXI.2) разделится на два уравнения:

- Уравнение действительного Энтропийного Времени

$$\frac{dS'}{dt} = \sigma'_1; \quad q \in \mathcal{Q}_q; \quad t \in [0, T]. \quad (\text{XXI.3})$$

- Уравнение мнимого Энтропийного Времени

$$\frac{dS''}{dt} = \sigma''_1; \quad q \in \mathcal{Q}_q; \quad t \in [0, T]. \quad (\text{XXI.4})$$

Если дивергентный инвариант уравнения (XXI.1) действительно дивергентный инвариант

$$\sigma_1 = \sigma_1(z)$$

то дивергентные инварианты уравнений (XXI.3) и (XXI.4) будут зависеть только от вещественного астрономического времени:

$$\sigma'_1 = \sigma'_1(t); \sigma''_1 = \sigma''_1(t).$$

Это свойство существенно упрощает дело. Для решения основного вопроса нам следует обратиться к познавательному примеру – одномерному хаотическому потоку, описываемому уравнением

$$\dot{q} = \lambda q; q \in \mathcal{E}_q; t \in [0, T], \quad (\text{XXI.5})$$

Следуя стандарту я приму для  $\lambda = \lambda(t)$  известное представление

$$\lambda = \lambda_v + i \lambda_\omega.$$

В этом представлении  $\lambda_v$  – диссипация, а  $\lambda_\omega$  – ротор.

Ясно, что в этом случае

$$\sigma'_1 = \lambda_v; \sigma''_1 = \lambda_\omega.$$

Соответственно компоненты комплексного Энтропийного Времени будут определяться формулами:

$$S' = \int^t \lambda_v dt; S'' = \int^t \lambda_\omega dt; \quad (\text{XXI.6})$$

Эти формулы и определяют семантику комплексного Энтропийного Времени.

Вещественное Энтропийное Время это диссипативное Энтропийное Время. Мы к нему привыкли, мы его уже знаем.

Новинка содержится в мнимом Энтропийном Времени.

Мнимое Энтропийное Время – это роторное Энтропийное Время.

*Ротор – вот ключевое звено.*

В современном Миропонимании ротор вездесущ. И он присутствует почти всюду.

## Заключение

- Знание = чистое знание + носитель знания
- Аналитическое Естествознание = наука чистого знания
- Онтологический статус фундаментальной симметрии – закона сохранения хорошо известен: он является следствием принципа оптимальности той или иной парадигмы Естествознания
  - Принцип максимума информационной энтропии: *Функционирование информационной сплошной среды удовлетворяет принципу оптимальности – максимума информационной энтропии.*
    - Информационная сплошная среда – виртуальная сплошная среда.
    - Хаотическая сплошная среда Энтропийного Мира является конкретизацией виртуальной сплошной среды энтропии.
    - В информационной сплошной среде, удовлетворяющей принципу максимума информационной энтропии, существует фундаментальная симметрия – энтропия сохраняет постоянное значение.
    - В текущий момент установлен и известен факт ключевой роли логарифма в точном Миропонимании.

- В настоящий момент дифиниция информации отсутствует: семантическое поле информации весьма неоднородно и размыто.
  - Основной недостаток информационной парадигмы: в информационном Мире отсутствует динамическая информация. А следовательно, и динамическая энтропия.
  - Дифиниция энтропии в Энтропийном Мире: *Энтропия – это логарифмическая мера совершенства объектов Природы и Действительности.*
  - Общая энтропия = структурная энтропия + энтропия импульса.
  - Основа символьного вывода Энтропийного Мира – Больцмановское представление Энтропии.
  - В своем развитии понятие энтропии прошло четыре этапа:
  - Первый этап – этап термодинамической энтропии;
  - Второй этап – этап информационной энтропии;
  - Третий этап – этап динамической энтропии;
  - Четвертый этап – этап общей энтропии.
  - Лозунг "Энтропия – положительное количество" немедленно изменил точное Миропонимание.
  - Энтропийный Мир – онтология Аналитического Естествознания
  - Энтропийный Мир – Виртуальный Мир.
  - Состояния Энтропийного Мира содержат регулярную и сингулярную компоненту.
  - Принцип максимума энтропии Панченкова: *Функционирование хаотической сплошной среды удовлетворяет принципу максимума энтропии.*
  - Глобальная симметрия – закон сохранения энтропии: *В хаотической сплошной среде, удовлетворяющей принципу максимума энтропии Панченкова, существует глобальная симметрия – энтропия сохраняет постоянное значение.*
  - Закону сохранения энтропии уже 40 лет.
  - Энтропийное многообразие – это многообразие фазового пространства, на котором поддерживается глобальная симметрия – закон сохранения энтропии.
  - Принцип максимума энтропии Панченкова обладает большей общностью, чем принцип Гамильтона. Из двух состояний: движение и событие принцип Гамильтона описывает только движение; тогда как принцип максимума энтропии Панченкова.
- Принцип Гамильтона относится только к материальным объектам; тогда как принцип максимума энтропии Панченкова применим к обоим типам объектов (материальным и идеальным).
- Основной структурой (первоосновой) инструментальных средств и математического обоснования Энтропийного Мира является потенциал ускорений. Потенциал ускорений обладает большей общностью, чем основная структура инструментальных средств физической парадигмы точного Естествознания – гамильтониан. Потенциал ускорений лежит в основе концепта, методологии, символьного вывода локального описания состояний Хаоса Двух Миров (Вселенной и наполняющего Разума).
  - Еще один ключ: Симметрия – двойственность представления импульса. Существование двойственности представления импульса – важнейший факт точного Миропонимания.
  - Энтропия – субстанция с многозначной семантикой: секрет успеха царицы Мира – энтропии в ее семантической многозначности.
  - Энтропия – многолика.
  - В термодинамической интерпретации термодинамическая энтропия является компонентой общей энтропии.

- В информационной интерпретации все процессы во Вселенной и окружающей нас Действительности происходят при постоянной сумме динамической и статической информации.
- В терминах процесса эволюции принцип максимума энтропии Панченкова интерпретируется как принцип максимума жизни структур и сущностей в хаотической сплошной среде.
  - Структурная энтропия = Энтропийное Время.
  - Ротор – ключевой звено точного Миропонимания.
  - Энтропия – высший творец Вселенной и наполняющего Разума.
  - Энтропия – Абсолют.
  - Все.

## Литература

1. Биллингслей П. (1969). *Эргодическая теория и информация*. М.: Мир. 239с.
2. Больцман Л. (1970). *Статьи и речи*. М.: Наука.
3. Больцман Л. (1984). *Избранные труды*. М.: Наука.
4. Борисюк М.Н., Аршинский Л.В. (1987). *Экстремальные задачи квадрупольной теории крыла*. В кн. Асимптотические методы. Задачи и модели механики. Новосибирск: Наука. СО. с. 267-295.
5. Бэретт Т.У. (1972). *Энтропия и симметрия – их отношение к процессам мышления в биологических системах*. В кн. Кибернетические проблемы динамики. М.: Мир. 88-116с.
6. Вильсон А.Дж. (1978). *Энтропийные методы моделирования сложных систем*. М.: Наука. 246с.
7. Винер Н. (1968). *Кибернетика*. М.: Советское радио. 326с.
8. Гельфер Я.М. (1967). *История и методология термодинамики и статической физики*. М.: Высшая школа. 475с.
9. Гиббс Д.В. (1946). *Основные принципы статистической механики*. М.: ОГИЗ МЛ. 203с.
10. Гленсдорф П., Пригожин И. (1973). *Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций*. М.
11. Голицын Г.А., Левич А.П. *Принцип максимума информации и вариационные принципы в научном знании*. Интернет-публикация. <http://www.chronos.msu.ru>
12. Грэхэм Л.Р. (1991). *Естествознание, философия и наука о человеческом поведении в Советском Союзе*. М.: Политиздат, 480с.
13. Данеев А.В. (2005). *Энтропия А.Н. Панченкова*. В кн. Панченков А.Н.: Физик, математик, инженер. Иркутск: Изд-во ИрГТУ. с. 103-128.
14. Дятлов С.А. (2000). *Принципы информационного общества*. Вин. информационное общество, вып. 2. с. 77–85.
15. Зотин А.И. (1974). *Термодинамический подход к проблемам развития, роста и старения*. М.: Наука. 183с.
16. Зубарев Д.Н. (1971). *Неравновесная статистическая термодинамика*. М.: Наука. 414с.
17. *Информационная экономика – экономика постиндустриального общества*. Интернет-публикация. <http://www.knowhow.virtech.ru>
18. *Информационная энтропия*. Википедия. <http://www.wikipedia.org>
19. *Информация*. Интернет-публикация. <http://www.scorcher.ru>
20. *Информация и кибернетика*. (1967). М.: Советское радио. 410с.
21. Кадомцев Б.Б. (1994). *Динамика и информация*. УФН. №5
22. *Концепция информации и биологические системы* (1966). М.: Мир. 350 с.
23. Коротеев С.М. *Энтропия и информация – универсальные естественнонаучные понятия*. Интернет-публикация. <http://www.chronos.msu.ru>
24. Красовский А.А. (1968). *Статистическая теория переходных процессов в системах управления*. М.: Наука. 240с.
25. Красовский А.А. (1974). *Статистическая теория переходных процессов*. М.: Наука. 240с.
26. Красовский А.А. (1974). *Фазовое пространство и статистическая теория динамических систем*. М.: Наука. 232с.
27. Красовский А.А. (2001). *Избранные труды*. М.: Мысль.
28. Круковский Я.В. *Информационная парадигма самоорганизации в обеспечении устойчивого развития современного общества*. Интернет-публикация. <http://www.pozdnyakov.tnt.su>
29. Кульбак С. (1967). *Теория информации и статистика*. М.: Наука. 408с.

30. Ланцош К. (1965). *Вариационные принципы механики*. М.: Мир. 408с.
31. Линник Ю.В. (2005). *Энтропия в новой картине Мира*. В кн. Панченков А.Н. Физик, математик, инженер. Иркутск: Изд-во ИрГТУ. с. 385-391.
32. Лукина Н.П. *Информационное общество: состояние и перспективы социально-философского исследования*. В кн. Электронный журнал "Гуманитарная информатика". <http://www.huminf.tsn.ru>
33. Макледов Л.Ю. (2004). *Информационные парадигмы как двигатель прогресса*. Интернет-публикация. <http://www.rusnauka.com>
34. Мануэль Кастельс (2000). *Информационная эпоха: Экономика, общество и культура*. М.,
35. Мартин Н., Ингланд Дж. (1988). *Математическая теория энтропии*. М.: Мир. 350 с.
36. Панченков А.Н. (1965). *Гидродинамика подводного крыла*. Киев: Наукова думка. 550с.
37. Панченков А.Н. (1970). *Энтропия физических и кибернетических систем*. В кн.: Методы управления большими системами. Т.П. Иркутск, 113-120с.
38. Панченков А.Н. (1975). *Теория потенциала ускорений*. Новосибирск: Наука. СО. 220 с.
39. Панченков А.Н. (1976). *Основы теории предельной корректности*. М.: Издательство «Наука». 240с.
40. Панченков А.Н. (1982). *Асимптотические методы в экстремальных задачах механики*. Новосибирск: Наука. СО. 215с.
41. Панченков А.Н. (1983). *Теория оптимальной несущей поверхности*. Новосибирск: Наука. СО. 256с.
42. Панченков А.Н. (1999). *Энтропия*. Издательство общества «Интелсервис». Нижний Новгород. 592 с.
43. Панченков А.Н. (2002). *Энтропия-2: Хаотическая механика*. Издательство общества «Интелсервис». Нижний Новгород. 713с.
44. Панченков А.Н. (2004). *Инерция*. Издательство ГУП «МПИК». Йошкар-Ола. 417с.
45. Панченков А.Н. (2005). *Энтропийная механика*. Издательство ГУП «МПИК», Йошкар-Ола. 576с.
46. Панченков А.Н. (2007). *Эконофизика*. Нижний Новгород. ООО «Типография Поволжье», 528с.
47. Панченков А.Н. (2008). *Аналитическое Естествознание*. Саранск: ГУП РМ «Красный Октябрь». 640с.
48. Панченков А.Н. Драчев П.Т., Любимов В.И. (2006). *Экспертиза экранопланов*. Н Новгород: ООО «Типография «Поволжье» 656с.
49. Панченков А.Н. (2009). *Трактат: Энтропийный Мир. Первый мемуар: Хаос=чистый Хаос+структура*. Интернет-публикация. <http://www.entropworld.narod.ru>
50. Панченков А.Н. (2009). *Принципы оптимальности современной науки: Совместный анализ. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. №22*.
51. Пирс Дж. (1967). *Символы, сигналы, шумы*. М.: Мир. 334 с.
52. Прангишвили И.В. (2003). *Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами*. М.: Мир. 428с.
53. Русанов В.А. (2005). *Принцип максимума энтропии Панченкова в задаче структурной идентификации Д - систем. Аналитический подход*. В кн. Панченков А.Н: Физик, математик, инженер. Иркутск: Изд-во ИрГТУ.с.145-167.
54. Седов Е.А. (1976). *Эволюция и информация*. М.: Наука.
55. Силин А.А. (1997). *Лестница природы. Концепция развития в естествознании и философии*. Журнал "Философские науки", №2
56. Силин А.А. (1998). *Тайна информации*. Интернет-публикация. <http://www.galezoteric.narod.ru>
57. Силин А.А. (1998). *Энтропия, вероятность, информация*. Вести РАН, №6.
58. *Системные образования: информация и отражение. Высказывания о информации, теории информации и категории отражения*. Интернет-публикация. <http://www.vbvbv.narod.ru>
59. Соснин Э.А. (2002). *Классическая теория информации и ее ограничения*. Интернет-публикация. <http://www.sciteclibrary.ru>

60. *Социальная информация*. Википедия. <http://www.wikipedia.org>
61. *Тезисы концепции процессов самоорганизации физической информации в природе* А.М. Хазена (2006). Интернет-публикация. <http://www.psi-world.narod.ru>
62. *Теория информации*. Википедия. <http://www.wikipedia.org>
63. Шамбадаль П. (1967). *Развитие и приложение понятия энтропии*. М.: Наука. 278 с.
64. Шеннон К. (1963). *Работы по теории информации и кибернетике*. М.: Изд-во ИЛ. 827с.
65. Хазен А.М. (1998). *Введение меры информации в аксиоматическую базу механики*. М.: 68с.
66. Хазен А.М. (2000). *Разум природы и разум человека*. М.: 606с.
67. Хармут Х. (1989). *Применение методов теории информации в физике*. М.: Мир. 342 с.
68. *Энтропия* (2006). <http://cih.ru/> (Центр исследования хаоса).
69. Яглом А.М., Яглом И.М. (1973). *Вероятность и информация*. М.: Наука. 512с.
70. Янковский С. (2000). *Концепция общей теории информации*. Интернет-публикация. <http://www.n-t.ru>
71. Helmholtz H. (1858) *Über Integrale hydrodynamischen Gleichungen welche den Wirbelbewegungen entsprechen*. I. Rein. angew. Math. v. 55s. 25-55
72. Panchenkov A.N., and Matveev K.I. (2005). *General Entropy Analysis of Navier Stokes Equations*. Far East Journal of Applied Mathematics, 21(1). pp. 17-30.
73. Panchenkov A.N. (2006). *Complex Spaces In Hydrodynamics: Complex Navier-Stokes Equations*. <http://arXiv.org/abs/phvsics/0609159>.
74. Panchenkov A.N. (2007). *The Entropy Model of Hydrodynamics*. «Проблемы нелинейного анализа в инженерных системах» №1(27). v. 13, p. 1-22.