

# Введение в физику с неньютоновым временем

- На основе холистского системного принципа единства синтеза и анализа рассмотрено обобщение равновесной и линейной области неравновесной термодинамики с введением **неньютонова времени** и реализовано активное включение обобщенной термодинамики в структуру фундаментальной и прикладной физики.

- **Литература:**

В.П. Майков. Расширенная версия классической термодинамики — физика дискретного пространства-времени. МГУИЭ, Москва (1997).

Сайт: «Физика неньютонова времени» [maikov.chat.ru](http://maikov.chat.ru)

# К методологическим особенностям

- Гипотеза о **переопределении** пост. Больцмана до макрокванта энтропии и, как следствие, рассмотрение физики **четырёх мировых констант**  $(G, \hbar, c, k)$  вместо используемых сегодня трех.
- Получение на этой основе **элементарного термодинамического объема** вместо точки, и отказ от дифференциально малых величин. Переход к дискретным, **физически предельно малым** параметрам (макроквантование). Появление дискретного времени. Исчезновение в теории **калибровочных полей и перенормировок**.
- Описание **непроявленных** состояний как частный случай проявленных. **Двухуровневый** физический вакуум и др.

# Дискретное время

Исходная гипотеза: энтропия квантована. Квант энтропии равен постоянной Больцмана –  $k$ .

Из соотношения неопределенностей КМ энергия-время

$$\Delta E \Delta t = \hbar / 2$$

при  $\Delta E = kT$  получаем макроскопически элементарный интервал времени  $\Delta t = \hbar / 2kT$

(Например, при  $T = 300\text{К}$ ,  $\Delta t = 1.3 \cdot 10^{-14}\text{с}$ .)

При фиксированной температуре обе неопределенности известны, т.е. принцип дополнительности КМ в обобщенной термодинамике не реализуется.

# Термодинамическая элементарная ячейка вместо точки

Макроскопическая ячейка – основной элемент теории.

Из соотношения неопределенностей импульс-координата

$$\Delta p \Delta x = \hbar / 2 \quad \text{при} \quad \Delta p = c' \Delta m \quad \Delta m c^2 = kT;$$

а также  $\Delta x = r$  имеем  $c' = c$

Макроскопически элементарный радиус макроячейки

$$r = c \Delta t \quad (\text{при } T = 300\text{К}, r = 3,8 \text{ мкм.})$$

Тогда **минимальный макроскопический**, или **максимальный микроскопический** термодинамический объём (макроячейка) составит:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{\pi (c\hbar)^3}{6 (kT)^3}$$

**Объём макроячейки зависит только от термодинамической температуры.**

# Примеры неопределенности

- $\Delta E = \hbar\nu$  – Квант механической энергии
- $\Delta Q = kT$  – Макроквант тепловой энергии
- $\Delta S = k$  – Макроквант энтропии
- $\Delta t = \hbar / 2kT$  – Макроквант (дискрет) времени
- Известно:  $P(\partial V / \partial K)_S = \dots$ ;  $J(\partial P / \partial V)_S = \dots$
- В дискретном варианте:  $(\Delta V)_S = kT / K_S$ ;  $(\Delta P)_S = kT / V$

# Процедура макроквантования

- Нелокальная версия термодинамики (НВТ) позволяет вычислять **предельно малые** величины -- макроквантование (см.предыдущий слайд). Для перехода к макроквантованию используются, как правило, фундаментальные дифференциальные закономерности.
- Как свидетельствует практика НВТ, прерывание процедуры макроквантования может служить сигналом о методологической или теоретической ошибке.
- Последнее может указывать, что **Код Природы** «записан» на языке обобщенной термодинамики.

# Термодинамическая иерархия

## Наблюдаемая субстанция

1. **Вещественная среда** в четырех агрегатных состояниях.

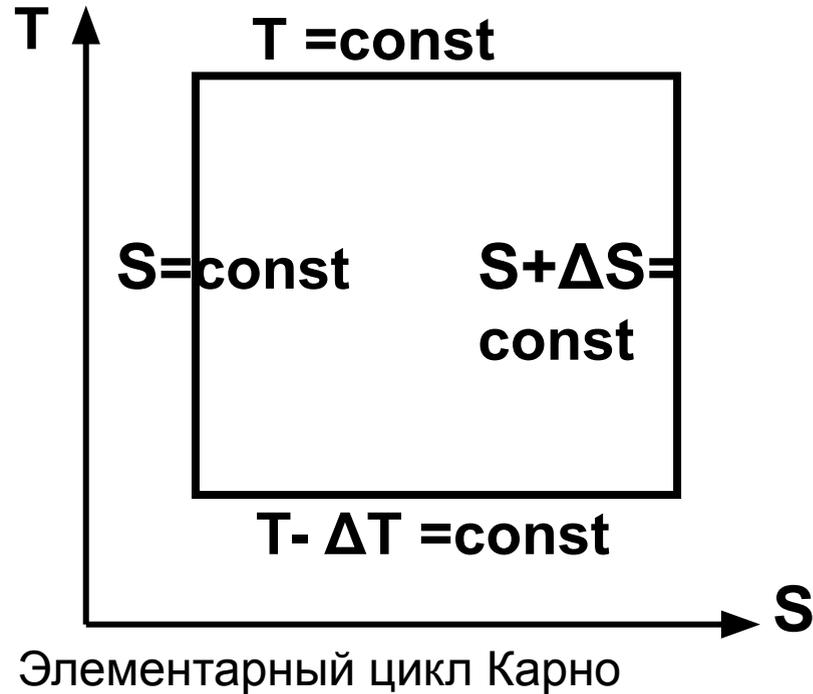
## Ненаблюдаемая субстанция

2. **Времениподобный**, светоносный, физический вакуум.
3. **Пространственноподобный**, дальнодействующий, физический вакуум.
4. Две **сингулярности** с нулевой метрикой Минковского

# Страты макроскопической ячейки

- **Элементарный термодинамический цикл Карно**, в котором разностью температур выступает квантовое рассеяние абсолютной температуры .
- **Элементарный объемный резонатор**, без привлечения калибровочных полей и без первичных расходимостей.
- **Суперсимметричная система** с совместным рассмотрением бозонов и фермионов.

# Природа необратимости времени



- Необратимость времени связана со слабым нарушением суперсимметричного цикла за счет явления гравитации.
- Иначе, в элементарном цикле Карно нарушается параллельность изотерм (проявляется геометрия Лобачевского!).

# Существуют ли калибровочные поля в нелокальной термодинамике?

В элементарной ячейке НВТ силовые электромагнитные поля симметричны,

$$\text{т.е. } \operatorname{div} \mathbf{E} = \rho_q / \varepsilon_o. \quad \operatorname{div} \mathbf{B} = \rho_m / \mu_o^{-1}$$

В уравнениях Максвелла  $\operatorname{div} \mathbf{B} = 0$ .

Это позволяет отказаться от **нефизических калибровочных полей** и ведет к **отсутствию расходимостей** в теории.

Отсутствие расходимостей – основная предпосылка для непротиворечивого введения **квантовой гравитации**.

# Существуют ли магнитные монополи?

НВТ прогнозирует:

Электрический объемный заряд

Магнитный векторный монополь,  
где коллективная скорость частиц  
в макроячейке.....

Отношение зарядов.....

То же для вакуума.....

Последнее отношение позволяет ответить на вопрос,  
почему **скорость света физически нельзя складывать со  
скоростью источника света и др.**

$$q = \sqrt{\pi \epsilon_0 c \hbar} = 5.856 e_0$$

$$q_m = qv = q \sqrt{kT / m}$$

$$v = \sqrt{kT / m}$$

$$q_m / q = v = \sqrt{kT / m}$$

$$q_m / q = c$$

# Пример верификации теории

**Косвенная:** через раскрытие физики постоянной тонкой структуры

$$\alpha = (e_0 / 2q)^2$$

**Прямая:** вычисление отношения фундаментальных зарядов, известного в физике только экспериментально

$$\frac{e_o^2}{g^2} = \frac{(ee_o)^2}{\pi\epsilon_o c\hbar} = 0.21568$$

**Эксперимент\*):**  $e_o^2 / g^2 = 0.215$

\*) Физ. энцикл. Т.1. 1988. С.234.

# Физика константы скорости

В нелокальной версии термодинамики  $c = q_v / q$

Из этого отношения следует:

- Константа скорости в физике лишь по формальным соображениям размерности является «скоростью».
- В действительности это фундаментальная постоянная пространственно-временной метрики физического времениподобного вакуума.
- Независимость  $c = \text{const}$  от скорости источника света.
- Почти классическое дальноедействие при  $c = \text{const}$ .
- Ошибочность эйнштейновского принципа относительности одновременности ( фантазии о путешествии во времени).

# Контрольные вопросы к пройденному материалу

- Системный анализ и НВТ.
- Минимальный термодинамический масштаб.
- Сущность макроквантования.
- Физика константы скорости.
- Методологические особенности НВТ.
- О перенормируемости физических теорий
- Верификация теории.

# Из векторного анализа

В электродинамике широко используются производные от векторных функций

-дивергенция 
$$\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z} = \operatorname{div} \mathbf{E}$$

При шаровой симметрии 
$$\mathbf{E} = E(r) \frac{\mathbf{r}}{r}$$

Тогда в электродинамике доказывается, что

$$\operatorname{div} \mathbf{E} = \frac{dE}{dr} + \frac{2E}{r}$$

# Массаотдача

- Уравнение сохранения массы  $\partial \rho_m / \partial t + \text{div} j = 0$
- Для сферических координат  $\text{div} j = \partial j / \partial r + 2j / r$   
 В дискретной форме 
$$\frac{\Delta \rho_m}{\Delta t} + \frac{\Delta j}{\Delta r} + \frac{2j}{r} = 0$$
 где  $\Delta j / \Delta r \gg 2j / r$
- Откуда  $\Delta j = j = \Delta \rho_m \Delta r / \Delta t$
- где 
$$\Delta \rho_m = m_p / \Delta V, \quad \Delta V / V = v^2 / c_s^2, \quad v = \sqrt{kT / m},$$

$$c_s = \sqrt[3]{\sigma / \rho \Delta t}, \quad \Delta t = \hbar / 2kT.$$

# Особенности ур. массообмена $кг / м^2с$

- Движущая сила по умолчанию (химич. потенциал)
- Ур.прямого действия (без коэф. массообмена)
- Расчет на основании табулированных параметров
- Массообмен с минимумом производства энтропии
- Легкость формулирования термодинамического КПД на основании плотности потока массы

$$\eta = \frac{J_{ЭКСП}}{J_{ТЕОР}}$$

# Глобальные проблемы экологии и НВТ

- НВТ устанавливает единство законов эволюции в физике и биологии (см. слайд «Два закона эволюции»)
- НВТ рассматривает все необратимые процессы только вблизи равновесного состояния, т.е. с минимумом производства энтропии
- **Это означает, что теория НВТ изначально ориентирована на энергосбережение**

# Два физических закона эволюции

**Первый - результирующий**, квантово-релятивистский закон понижения энтропии, определяющий «стрелу времени» в обобщенной термодинамике (аналог биологической эволюции Ч. Дарвина).

**Второй – классический, диссипативный закон** повышения энтропии (второе начало классической термодинамики).

**Результирующая «стрела времени» направлена на понижение энтропии.**

# Последовательность введения и рассмотрения квантовой гравитации

$$m_u a = F = m_g g$$

1. Доказательство существования в макроячейке равных по величине гравитационных зарядов двух знаков очень большой массы (ур. Пуассона).
2. Формулирование аналога принципа эквивалентности ОТО: инерционная масса термодинамич. ячейки порождена положительной разностью двух гравитационных зарядов (вторая гипотеза НВТ).
3. Привлечение метрики Минковского приводит к виртуальной массе бозонных и фермионных гравитонов и рассмотрению особенностей времениподобной, пространственноподобной и нулевой метрик.

# Термодинамическое квантово-релятивистское определение времени

- Физическое время – осредненная, интегративная, мера изменчивости, порождаемая квантово-релятивистской природой фундаментального элементарного термодинамического уровня материи, где время **необратимо, дискретно, неоднородно, иерархично, динамически-эволюционно и циклично.**
- Учитывая вечную эволюцию метрики, заключаем:  
**«В любое место нельзя ступить дважды...»**

# Квантово-релятивистская термодинамическая космология

Майков Виктор Павлович, *д.т.н., проф*

*Московский государственный университет инженерной экологии*

- Введение в структуру современной фундаментальной физики недостающего элементарного макроскопического уровня обобщенной термодинамики приводит к новой области физики – термодинамической космологии.
- **Литература:**  
В.П. Майков. Расширенная версия классической термодинамики — физика дискретного пространства-времени. МГУИЭ, Москва (1997).

# Аналог принципа эквивалентности ОТО

- Гравитационные заряды макроячейки (после использования ур. Пуассона) :  
$$q_{gr} = \pm c^3 \hbar / 6GkT$$
- Например, при  $T=300K$  величина  $q_{gr} = 10^{21}$  (скрытая масса)
- Аналог принципа эквивалентности гравитационной и инерционной массы (гипотеза о происхождении массы макроячейки -  $m$ )

откуда

$$\Delta q_{gr} = \frac{\partial q_{gr}}{\partial T} \Delta T_F = m$$

$$\Delta T_F = -6GkT^2 m / c^3 \hbar$$

# Метрика Минковского

**Времениподобная:**  $c\Delta t > \Delta r$  (фермионные гравитоны), порождает силы инерции, «пятую силу».

**Пространственноподобная:**  $c\Delta t < \Delta R$  (бозонные гравитоны), порождает дальнодействие, нелокальность, слабое взаимодействие, многомирие.  $R$  – радиус вакуумного горизонта событий, или радиус термодинамического окружения макроячейки, **четвертая пространственная координата.**

**Нулевая:** порождает два предельных сингулярных непроявленных состояний:

Вакуумное, высокотемпературное состояние с планковскими масштабами, «**белая дыра**».

Вещественное, низкотемпературное чернотельное состояние, «**черная дыра**».

# Времениподобная метрика и «пятая сила»

$$(c\Delta t) > \Delta r \quad \Delta r = v\Delta t$$

Порождает виртуальные фермионные гравитоны с массой

$$\Delta m_F = -6Gm^2 kT / c^3 \hbar$$

со скоростью взаимодействия  $v = \sqrt{kT / m}$

Например, для воды при нормальной температуре

$$\Delta \mathcal{F}_F = -10^{-32} K \quad \Delta m_F = -10^{-45}$$

Метрика ответственна за проявление сил инерции-  
«пятая сила»  $E = \sqrt{2\pi \hbar \rho / 3}$ , а также за связь гравитации с электромагнитодинамикой.

# Пространственноподобная метрика и дальноедействие

$$(c\Delta t) < \Delta r \quad \Delta r = R_{gr}$$

Порождает бозе-гравитационное возмущение температуры  $\Delta T_{gr} = -2Gk^2T^3 / \hbar c^5$  и дальноедействующие гравитоны  $\Delta m_{gr} = -2G(kT)^3 / \hbar c^7$

образуя пространственноподобное вакуумное окружение макроячейки с горизонтом событий

$$R_{gr} = c^6 \hbar^2 / 6G(kT)^3 ; \quad \text{при } T=300\text{K} \quad R_{gr} = 10^{37}$$

$R_{gr}$  - четвертая пространственная координата

**Дальноедействие связано со свойствами метрики, а не с превышением скорости света.**

$$R_{gr} = \Delta R_{gr} = c\Delta t_{gr} = c\hbar / 2k\Delta T_{gr}$$

## Нулевая метрика

Порождает **два** особых предельных, сингулярных, состояний, в которых радиус макроячейки равен радиусу горизонта событий.

$$r = R_{gr}$$

**Высокотемпературная вакуумная сингулярность**, известная как планковский масштаб, а также как «мини-черная дыра», «белая дыра» - локальное начало эволюции материальной среды из высокотемпературной области с локальным явлением «Большого взрыва», принимаемое физикой за абсолютное «начало» Мира.

**Низкотемпературная вещественная сингулярность**, известная как «макро-черная дыра»- предельное локальное состояние эволюции вещественной среды в низкотемпературной области.

# КМ и обобщённая термодинамика

(К проблеме интерпретации квантовой механики)

КМ – приближенная модельная система для описания элементарного метастабильного состояния без участия квантовой гравитации.

**Минимальная макроскопическая термодинамическая ячейка есть максимальный микроскопический объем КМ.**

Однако термод. ячейка – макроквантовая, релятивистская.

Ячейка КМ – микроскопическая, только механическая.

**Вывод: проблемы необратимости времени, «коллапса волновой функции», нелокальности, (дальнодействия), квантовых корреляций, многомирия, планковских масштабов и мн. другие проблемы необходимо обсуждать и решать в рамках обобщенной термодинамики.**

# Относительна ли одновременность? Дальнодействие

- В обобщенной термодинамике физический смысл фундаментальной константы скорости в пространственно-временном вакууме принципиально меняется.
- Последняя выступает как константа физического вакуума в форме отношения двух фундаментальных зарядов, а также как характеристика дискретной пространственно-временной метрики

$$c = \frac{q_m}{q} = \sqrt{\frac{k\Delta T}{\Delta m}} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

- В пространственноподобной метрике дискретные величины  $\Delta L$  и  $\Delta t$  космологически огромны, и дальнодействие определяется **не константой «скорости»  $c$** , а величиной дискрета времени

$$\Delta L = c\Delta t$$

# Уточненный планковский масштаб (вакуумная сингулярность)

Планковский радиус  $m_{pl} = c\sqrt{G\hbar/2c} = 1.14 \cdot 10^{-35}$

Термодинамическая температура

$$T_{pl} = \Delta T_{pl} = \sqrt{\hbar c^5 / 2Gk^2} = 10^{32} K$$

Планковская масса = массе фотона = массе гравитона

$$m_{pl} = \sqrt{c\hbar / 2G} = 1.5 \cdot 10^{-8}$$

Величины электромагнитного, гравитационного излучения и давления фотонного газа равны:

$$\varepsilon_{el} = |\varepsilon_{gr}| = P_F = \frac{\overline{E} \cdot c}{2\pi \hbar G^2} = 7 \cdot 10^{112} \frac{\text{Дж}}{3}$$

т.е. имеет место аналитическое **объединение**  
**электромагнитного и гравитационного взаимодействий**

# Сравнение электромагнитного и гравитационного излучения

- Электромагнитное когерентное излучение

$$\Pi_{EM} / \text{Дж} \cdot \text{с} / \text{м}^3 \text{V} = 2(kT)^4 / \pi(c\hbar)^3 \quad / \quad ^3$$

- Гравитационное излучение

$$\Pi_{gr} / \text{Дж} \cdot \text{с} / \text{м}^3 \text{G} = 4G(kT)^6 / \pi c^8 \hbar^4 \quad / \quad ^3$$

- Их отношение по величине

$$\Pi / \Pi_{gr} = \varphi = c^5 \hbar / 2(kT)^2 G$$

- Для Солнца  $K = 5800$   $\varphi = 10^{56}$  (оценка ОТО  $\varphi = 10^{30}$ )

- Для планковского масштаба в НВТ  $\varphi = 1.0$  (точно)

# «Происхождение» фундаментальных констант

Определены через  $\Delta r, \Delta t, m, T$  (Подстрочные индексы сингулярности опущены)

- Фундаментальный параметр метрики («скорость» света)  $c = \Delta r / \Delta t$
- Гравитационная постоянная  $G = 4m\Delta r^2 c^5 / \Delta t = Fc^4$
- Постоянная Больцмана  $k = G^2 \Delta t^2 / c^8 m T = F^2 \Delta t^2 / Tm$
- Постоянная Планка  $\hbar = 2kT \Delta t = F^2 \Delta t^4 / m$
- Это означает, что **система основных единиц СИ в физике может быть, по-видимому, сведена к четырем параметрам.**

# Черные дыры ( критическая стадия)

Температура.....  $T_{bh} = \Delta T_{bh} = \frac{m_p^2}{k} \sqrt{\frac{2Gc^3}{\hbar}} = 1.2 \cdot 10^{-6} K$

Масса.....  $m_{bh} = V_{bh} \rho_{bh} = \frac{c\hbar}{2Gm_p^2} \sqrt{\frac{c\hbar}{2G}} = \frac{m_{pl}^3}{m_p^2} = 2.3 \cdot 10^{30} = 1.15 \odot$

Плотность.....  $\rho = \frac{m_v}{V_v} = \frac{6m_v (kT_v)^3}{\pi (c\hbar)^3} = \frac{6c^3 m_v^4}{\pi \hbar^3} = 3.5 \cdot 10^{20} \text{ кг} / \text{м}^3$

Дискрет времени.....  $\Delta t_{bh} = \frac{\hbar}{2kT_{bh}} = \frac{\hbar}{2m_p^2} \sqrt{\frac{\hbar}{2Gc^3}} = 3.2 \cdot 10^{-6}$

Радиус «гравитационный»...  $R_{bh} = \frac{\hbar}{2m_p^2} \sqrt{\frac{\hbar}{2Gc}} = \frac{Gm_{bh}}{c^2} = 967.7$

Квант скорости.....  $v_{\min} \cdot c = \Delta v_{bh} = \sqrt{\frac{kT_{bh}}{m_{bh}}} = \frac{2m_p^2 G}{\hbar} = 3.54 \cdot 10^{-30} /$

Планковский радиус !....  $v_{\min} \Delta t_{bh} = \Delta r_{pl} = c \sqrt{G\hbar / 2c} = 1.14 \cdot 10^{-35}$

# Космологическая «постоянная» теории относительности

- Согласно ОТО плотность энергии вакуума

$$\varepsilon = c^4 \Lambda / 8\pi G$$

- Согласно НВТ

$$\varepsilon = 3c^4 / 4\pi G r^2$$

- Из этих соотношений следует значение космологической «постоянной»:

$$\Lambda = 6 \left( \frac{1}{r} \right)^2$$

- где радиус элементарной ячейки  $0 > r < \infty$ , т.е значение параметра  $\Lambda$  полностью определяется гауссовой кривизной пространства.

# К проблеме верификации квантовой гравитации

Согласно современной теоретической физике время жизни протона составляет  $t_{\text{пр}} 10^{30} - 10^{32}$

Косвенный эксперимент ( $T = 300\text{K}$ ) :

Первая попытка:  $t_{\text{пр}} 10^{31}$

Вторая попытка:  $t_{\text{пр}} 10^{34}$

Обобщенная термодинамика дает:  $t_{\text{пр}} 3 \cdot 10^{37}$

# Фрагменты термодинамической «Картины Мира»

- **Вселенная** - вечно расширяющаяся система физического вакуума в области  $T \rightarrow 0$  с относительно **ничтожно малым** **вещественным ядром (метagalактикой)**.
- **Метagalактика** – космологически стационарная, постоянно локально обновляемая, в основном вещественная подсистема с метagalактическим циклом для отдельных обновляемых элементов подсистемы (галактик). Стадии цикла: высокотемпературная сингулярность – эволюция материальной среды с понижением температуры и энтропии – низкотемпературная сингулярность – **диссипативный фазовый переход, переводящий элементы подсистемы вновь к высокотемпературной сингулярности**.
- Размеры всей Вселенной определяются потенциальной бесконечностью (см. далее).

# Метагалактический цикл

- Период метагалактического цикла существования отдельных галактик между двумя сингулярностями:

$$\frac{c^5 \hbar}{3G(kT_{bh})^3} = 1.6 \cdot 10^{82} \text{ c.} = 5 \cdot 10^{65} \text{ млрд лет} .$$

- Верхняя оценка радиуса Метагалактики с «реликтовым» излучением составляет

$$R_0 = ct_0 = 4.68 \cdot 10^{90} \text{ м} = 5 \cdot 10^{74} \text{ в.л.} .$$

- Текущий радиус Вселенной определяется потенциальной бесконечностью при  $T \rightarrow 0$

$$R = c^5 \hbar / 3G(kT)^3$$

# Некоторые другие особенности НВТ

## Выход:

- в квантовую механику, наномасштабы, «многомирие»;
- синергетику;
- биофизику (физику жизни).

## Отсутствие:

- наблюдателя в структуре теории,
- антропного принципа,
- причинно- следственных связей на микро- и мега-уровнях,
- принципа «одновременности» частицы и волны в дискретной интерпретации НВТ,
- абсолютно точных законов сохранения в локальных теориях (некорректность теоремы Нетер) и др.