

# ЭНЕРГОДИНАМИКА КАК ТЕОРИЯ АБСОЛЮТНОСТИ

Д.т.н., проф. В. Эткин

(Институт интегративных исследований)

## Аннотация

В докладе обоснована возможность и целесообразность перехода к абсолютным системам отсчёта путем объединения всей совокупности взаимно движущихся материальных объектов в единую неподвижную и замкнутую систему. Одной из таких теорий является энергодинамика, оперирующая, подобно термодинамике, исключительно абсолютными величинами. Она базируется на противоположных релятивистским принципах и может служить «пробным камнем» и альтернативой как СТО и ОТО, так и других дисциплин. Анализируются преимущества и следствия такого подхода.

**Ключевые слова:** Относительность и абсолютность, системы отсчёта, постулаты, масса, импульс и энергия, скорость, гравитация, релятивизм, паралогизмы.

## 1. Введение.

Состояние современной теоретической физики напоминает знаменитую басню Крылова «Лебедь, рак и щука». При этом лебедь напоминает теорию относительности (ТО) в её стремлении увлечь физику в просторы Вселенной, рак – квантовую механику (КМ) с её попытками вернуть физику к концепции неделимых путём квантования не только энергии, но и материи, пространства и времени, а щука – третью не менее «революционную» теорию, именуемую термодинамикой необратимых процессов (ТНП), которая ставит во главу угла неравновесность наперекор концепции однородности и изотропности пространства-времени.

Каждая из этих трёх фундаментальных теорий имеет свою понятийную систему и математический аппарат, каждая основывается на ряде гипотез и постулатов, и имеет свои модельные представления о мироздании в целом и о микроскопическом «механизме» изучаемых явлений. Эти теории оказались настолько не связанными между собой и взаимно противоречивыми, что даже авторитетнейшие физики вынуждены были констатировать очередной кризис теоретической физики и даже признать, что «современная наука – это сплошное надувательство» [1]. Возникает необходимость поиска путей построения новой, единой физики.

## 2. Системно-энергодинамический подход как новая методология науки

Системный подход, как методология исследований сформировался в середине прошлого века на основе кибернетики Н. Винера [2] и общей теории систем К. Берталанфи [3]. Особой заслугой Берталанфи является определение системы как «комплекса элементов, находящихся во взаимодействии», которому присущи свойства *целостности, структурированности, самоорганизации и эмерджентности*. При этом под *целостностью* системы понимается совокупность элементов любой природы и системообразующих связей между ними, т. е. то, благодаря чему *целое есть нечто большее, чем сумма его частей*. *Структурированность* систем проявляется в их иерархическом строении, когда одна часть системы подчиняется другой, более высокой структуре. Под *самоорганизацией* систем понимается самопроизвольное возникновение и развитие структур там, где их раньше не было, а *эмерджентность* (от англ. *emergency* – внезапное появление) проявляется в спонтанном возникновении у системы новых свойств. Существование систем, обладающих такими свойствами и именуемых «динамическими», явилось настоящим откровением для всего цикла точных наук. Выдающийся математик А. Пуанкаре выразил это так: «Обнаружение невозможности восстановить системообразу-

ющие свойства, утраченные при дроблении системы на элементы объёма или массы, последующим интегрированием явилось самым большим и самым глубоким потрясением, которое испытала физика со времён Ньютона» [4] ». Не случайно поэтому идеи системного подхода стали активно проникать во все области знания, а системный подход стал двигателем научного прогресса.

Новые возможности появились у системного подхода с появлением энергодинамики, математический аппарат которой основан на применении обобщённых функций области [5]. Дело в том, что в реальной действительности мы измеряем любую физическую величину не в точке бесконечно малых размеров, а некоторое среднее значение величины, каким-либо образом распределённой в её окрестности. Однако исторически сложилось так, что математический аппарат оказался ориентированным на механику точки. Необходимость перехода от функций точки, которыми пользуется современная физика, к функциям области была впервые обоснована выдающимся российским математиком Н. М. Гюнтером ещё в 1940 году [6]. Согласно Гюнтеру, для физики и большинства естественно-научных дисциплин характерен математический «мир функций точки и её траекторий», в то время как «мы живём в мире функций области, поскольку только с ними мы встречаемся, когда пытаемся познать этот мир». С позиций математики мир функций области шире мира функций точки. Особенно ощутимым становится это в пространственно неоднородных средах, где важна не траектория точки, а смещение всей совокупности точек в целом относительно их равновесной конфигурации. При этом особую роль приобретают пространственно распределённые обобщённые функции, описывающие усреднённые характеристики пространственно неоднородных (внутренне неравновесных) систем. [7].

Такие функции и вводит энергодинамика, обобщающая фундаментальные дисциплины на пространственно неоднородные среды. Необходимость перехода от концепции однородности и изотропности пространства, заполненного материей, к неоднородным системам была обоснована в ней особой теоремой, из неё следовало существование специфических «функции действия» (моментов распределения энергоносителей), характеризующие распределение какой-либо экстенсивной величины (массы, энтропии, заряда, импульса и т. п.) по объёму, занимаемому системой. Эти параметры неаддитивны, и возрастают быстрее массы или объёма системы, что и позволяет им сохранять упомянутые выше «эмерджентные» (системообразующие) свойства объекта исследования путём рассмотрения в качестве системы всей совокупности взаимодействующих (взаимно движущихся) материальных объектов (вплоть до Вселенной в целом). Для таких систем взаимодействие с окружающей средой исключается по определению, т. е. они рассматриваются как закрытые и замкнутые (изолированные) объекты. Для них вся энергия и все протекающие процессы становятся внутренними, что диаметрально противоположно механике точки. В таком случае все процессы внешнего энергообмена, изучаемые в механике, термодинамике, электродинамике и других фундаментальных дисциплинах, представляются как внутренние процессы превращения одних форм энергии в другие путём структурной перестройки одного и того же вещества системы при непосредственном участии эфира как неперменного компонента любой материальной системы, Благодаря такому подходу, признанному Российской академией естествознания (РАЕ) новым направлением в науке, детально разработанный математический аппарат функций точки расширяется на континуальные системы. При этом появляется возможность ввести *абсолютную систему отсчёта* (АСО), связанную с неподвижным центром пространства, занятого системой. Процессы в такой СО описываются параметрами неоднородности, характеризующими смещение центра любого энергоносителя от их равновесного положения. Такой подход [8,9] освобождает от необходимости рассматривать не существующие в действительности инерциальные

системы отсчёта (ИСО) и прибегать к спорным постулатам теории относительности [8-10]. Это делает энергодинамику «пробным камнем» этой теории, что приводит к многочисленным нетривиальным следствиям во всех сферах приложения энергодинамики [11-13].

### 3. Принцип различимости процессов как отрицание относительности

Ещё в 1632 году в книге «Диалог о двух главнейших системах мира – птолемеевой и Копейниковой» Галилей обратил внимание на то обстоятельство, что в трюме корабля, плывущего равномерно и прямолинейно, невозможно обнаружить это движение. И. Ньютон положил этот принцип в основание его 1-го закона (постулата) [14]. Из него следовало, что никакими опытами, производимыми внутри замкнутой механической системы, нельзя установить, покоится ли она или движется равномерно и прямолинейно. Это был, по существу, принцип их неразличимости, исходящий из предположения, что такое движение системы никак не сказывается на внутренних процессах в ней.

А. Пуанкаре в работах 1889–1902 годов распространил этот принцип на электромагнитные явления, имея в виду принципиальную ненаблюдаемость движения относительно эфира, и назвал его *постулатом относительности* [4]. Согласно ему, не только механическими, но и электромагнитными опытами, производимыми внутри произвольной системы, нельзя установить различие между состояниями покоя и равномерного прямолинейного движения, поскольку в обоих случаях на систему не действуют никакие результирующие силы. Отсюда следовало, что физические законы должны формулироваться таким образом, чтобы покой и равномерное прямолинейное движение системы были *неразличимы*.

А. Эйнштейн в 1905 году положил этот принцип в основание специальной теории относительности, распространив его на все явления природы [15]. Вскоре он же сформулировал принцип локальной неразличимости сил тяготения и сил инерции, назвав его принципом эквивалентности инерционной и гравитационной массы и положив его в основание общей теории относительности (ОТО). Затем к нему он присоединил принцип неразличимости ускоренного и вращательного движений, который распространил неразличимость динамических эффектов ускорения и тяготения на неинерциальные системы отсчёта. Так принцип относительности превратился фактически в принцип неразличимости законов движения в инерциальных системах отсчёта и стал основным исходным принципом теоретического построения всей физики и научного исследования. В электродинамике это выразилась в утверждении неразличимости связанных и свободных электронов в металле; в физике элементарных частиц – в утверждении тождественности элементарных частиц типа протонов, нейтронов; в КЭД – в неразличимости частиц, принадлежащих веществу и полю; в КХД – в утверждении о полной неразличимости (в пределе высоких энергий) по крайней мере трёх из четырёх известных видов взаимодействия. В результате известная идея Лейбница об отсутствии в природе двух совершенно тождественных вещей [16] была подменена принципами неразличимости элементов теории групп, что потребовало единой записи физических законов в любых инерциальных системах отсчёта вместо поиска той из них, в которой эти законы выглядят и интерпретируются наиболее просто. Это сделало отражение в них специфики физических процессов необязательным, а смысл и трактовку физической сущности законов – в значительной мере иллюзорным и допускающим различное толкование. Это породило в конечном счёте неразличение истины и заблуждений. Следствием является лавинообразное нарастание числа публикаций, подвергающих сомнению и отрицанию ТО не только в интернете, но и в академических изданиях. В особенности это касается ОТО, 100-летие которой отмечалось уже не столь активно, как СТО.

Диаметрально противоположную позицию в этом вопросе занимает энергодинамика, одним из исходных положений которой является *принцип различимости*

процессов [5]. Согласно ему, *существуют независимые процессы, отличающиеся не только причинами, их порождающими, и условиями их протекания, но и особыми, несводимыми к другим изменениями состояния объекта исследования.* Именно это позволяет найти для каждого такого процесса его *координату*, т. е. параметр, с необходимостью изменяющийся при его протекании и остающийся неизменным в его отсутствие. Такими координатами являются масса  $M$ , числа молей  $k$ -х веществ  $N_k$ , заряд  $Z_k$ , энтропия  $S_k$ , импульс  $\mathbf{P}_k$ , его момент  $\mathbf{L}_k$  и т. п. Благодаря им мы различаем упорядоченное и неупорядоченное движение (координаты  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$  и  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$ ), массообмен и диффузию (координаты  $M$  и  $N_k$ ), поступательное и вращательное движение (координаты  $\mathbf{P}$  и  $\mathbf{L}$ ) и т. п. Их нахождение с помощью всего арсенала технических средств является необходимой предпосылкой изучения конкретного процесса и научного исследования в целом. С этих позиций принцип относительности выглядит как проявление скорее агностицизма, чем руководящего принципа научного исследования.

#### 4. Возможность и необходимость и перехода к абсолютным системам отсчёта

Известно, что во Вселенной преобладает вращательное движение небесных тел. К таким объектам принцип относительности не применим, поскольку для него существует предпочтительная СО, связанная с мгновенным центром инерции. Наличие «непотенциальных» центробежных и центростремительных и кариолисовых сил, зависящих от скорости, ограничивает ТО той незначительной частью объектов Вселенной, которая хотя бы локально двигается равномерно и прямолинейно. В масштабах же Вселенной таких объектов, строго говоря, не существует вовсе. Да и локально, как подчеркнул Пуанкаре [4], «у нас никогда не будет уверенности в том, что система отсчёта движется равномерно и прямолинейно». С этих позиций теория относительности является чересчур абстракцией, умозрительной научной концепцией, полезной лишь теоретически.

Между тем существует способ исключить необходимость использования ИСО путём рассмотрения всей совокупности взаимодействующих (взаимно движущихся) материальных объектов как единой изолированной системы. Именно такой путь и предлагает энергодинамика, исходя из того, что именно для таких систем и сформулирована все законы сохранения. Для изолированных систем понятия внешней кинетической  $E^v$  и потенциальной  $E^п$  энергии теряют смысл, а все процессы в них, как и их полная энергия  $E = E^v + E^п + U$ , становятся внутренними. Легко доказать, что такие процессы возникают только в неоднородных системах. Действительно, любой экстенсивный параметр  $k$ -го вещества системы, включая его внешнюю  $E$  или внутреннюю  $U$  энергию и любой материального энергоноситель  $\Theta_k$  может быть представлен интегралом от его локальной  $\rho_k = d\Theta_k/dV$  и средней  $\bar{\rho}_k = \Theta_k/V$  плотности выражением типа  $\Theta_k = \int \rho_k dV = \int \bar{\rho}_k dV$ . Отсюда непосредственно следует, что

$$\int (\rho_k - \bar{\rho}_k) dV \equiv 0, \quad (1)$$

т. е. процессы  $d(\rho_k - \bar{\rho}_k)/dt$  хотя бы в части неоднородной системы протекают в противоположном направлении.

Отсюда следует, что в таких системах имеют место процессы перераспределения энергоносителей типа  $d$  массы  $M$ , заряда  $Z$ , импульса  $\mathbf{P}$ , его момента  $\mathbf{L}$  и т. д. по объёму системы. Это требует введения дополнительных координат таких процессов, т. е. параметров пространственной неоднородности исследуемых систем. Чтобы найти такие параметры, достаточно сопоставить положение центра какой-либо экстенсивной величины  $\Theta_i$ , в неоднородном  $\mathbf{R}_i$  и однородном  $\mathbf{R}_{i0}$  состоянии системы. Эти величины определяются известным выражением

$$\mathbf{R}_i = \Theta_i^{-1} \int \rho_i \mathbf{r} dV; \quad \mathbf{R}_{i0} = \Theta_i^{-1} \int \bar{\rho}_i \mathbf{r} dV, \quad (2)$$

где  $\mathbf{r}$  – «бегущая» (эйлерова) координата элемента объёма  $dV$ .

Нетрудно видеть, что любое отклонение распределения плотности энергоносителя  $\Theta_i$  от однородного вызывает смещение её центра, что приводит к возникновению некоторого «момента распределения»  $\mathbf{Z}_i = \Theta_i \Delta \mathbf{R}_i$  параметра  $\Theta_i$  с плечом

$$\Delta \mathbf{R}_i = \mathbf{R}_i - \mathbf{R}_{i0} = \int (\rho_i - \bar{\rho}_i) \mathbf{r} dV. \quad (3)$$

Поскольку положение  $\mathbf{R}_{i0}$  центра любого энергоносителя  $\Theta_i$  при его однородном распределении  $\mathbf{R}_{i0}$  совпадает с центром объёма  $\mathbf{R}_V = V^{-1} \int \mathbf{r} dV$ , занимаемого системой, и остаётся неизменным в любом процессе, то можно положить  $\mathbf{R}_{i0} = 0$ . Тогда моменты  $\mathbf{Z}_i = \Theta_i \mathbf{R}_i$  и становятся полярными векторами, характеризующими отклонение системы от равновесного состояния и обобщающими понятия векторов электрической  $\mathbf{D}$  или магнитной  $\mathbf{M}$  поляризации системы как целого. Таким образом, если вслед за Ньютоном считать пространство «вместилищем всего сущего», а не участником процесса, то за абсолютную систему отсчёта (АСО) можно принять любое тело, не изменяющего ощутимым образом своего положения в пространстве за время протекания исследуемого процесса. Абсолютная скорость любого  $i$ -го энергоносителя  $\Theta_i$  определяется при этом как производная от вектора смещения  $\mathbf{R}_i$  по времени:

$$\mathbf{v}_i = d\mathbf{R}_i/dt. \quad (4)$$

Тем самым перераспределение его плотности внутри системы проявляется в движении энергоносителя как целого со скоростью  $\mathbf{v}_i$ , т. е. в появлении у изолированной системы того, что ранее называли «внешней кинетической энергией», а теперь, ввиду бессмысленности этого понятия – внутренней кинетической энергией упорядоченного движения этого энергоносителя. При этом становятся излишними все рассуждения, связанные с движением «по инерции» и с ИСО, и открывается возможность верифицировать все выводы СТО и ОТО. Некоторые результаты такой верификации представлены ниже.

## 5. Нахождение полевой формы закона всемирного тяготения

Обнаружение того факта, что наблюдаемая часть Вселенной состоит не менее чем на 95% из «скрытой массы», которая не участвует в электромагнитном взаимодействии и потому невидима [17], исключает возможность считать закон тяготения Ньютона всемирным» и вынуждает признать, что он неприменим к подавляющей части материи Вселенной, в которой невозможно выделить ни «полеобразующие», ни «пробные» тела.

Да и само понятие «внешнего гравитационного поля» для изолированной системы утрачивает всякий смысл. В связи с этим задача выяснения происхождения гравитации и её закона вновь встала перед физиками, как и четыре столетия назад. Гениально предвосхитивший эту ситуацию А. Эйнштейн в своей ОТО развил геометризованную теорию гравитации, предположив, что она порождена кривизной пространства-времени. Однако он не дал выражения силы гравитации через измеримые параметры, постулировав лишь пропорциональность тензора кривизны тензору энергии – импульса. Поэтому его теорию гравитации нельзя считать завершённой.

Чтобы решить эту задачу, учтём, что в неоднородных системах импульс  $\mathbf{J}_m = M\mathbf{v}$  является функцией пространственных координат и времени  $\mathbf{J}_m = \mathbf{J}_m(\mathbf{r}, t)$ , так что его полное изменение во времени в рассматриваемой неподвижной системе координат включает себя конвективную  $(\partial \mathbf{J}_m / \partial \mathbf{r})(d\mathbf{r}/dt) = (\mathbf{v} \cdot \nabla) \mathbf{J}_m$  и локальную  $(\partial \mathbf{J}_m / \partial t)_r$  составляющие:

$$d\mathbf{J}_m/dt = (\partial \mathbf{J}_m / \partial t)_r + (\mathbf{v} \cdot \nabla) \mathbf{J}_m, \quad (5)$$

В механике точки изменение импульса осуществляется лишь перемещением тела в пространстве, что позволило И. Ньютону ограничиться выражением «действующей силы»

$\mathbf{F} = d\mathbf{J}_m/dt = M dv/dt = M \mathbf{a}$ . Однако в неоднородных т открытых системах действие силы имеет более сложный вид:

$$\mathbf{F} = d\mathbf{J}_m/dt = M\mathbf{a} + \mathbf{v}(\partial M/\partial t)_r. \quad (6)$$

Как видим, сила  $\mathbf{F}$  в таких системах имеет дополнительную составляющую  $\mathbf{v}(\partial M/\partial t)_r$ , связанную с вводом в систему извне массы  $M$  (в процессах массообмена и фазовых переходов) или  $k$ -х веществ  $N_k$  (при диффузии, химических реакциях т. п.). Этот процесс, именуемый в термодинамике открытых систем «работой ввода», изменяет потенциальную энергию. Поэтому закон силы (2-й закон механики Ньютона) в таких системах требует обобщения:

$$dW = \mathbf{J}_m d\mathbf{v} + v^2 dM. \quad (7)$$

Первое слагаемое правой части этого выражения характеризует работу ускорения, а второе – «работу ввода», которая в термодинамике определяется изменением энергии системы при вводе массы в условиях постоянства интенсивных параметров (в данном случае скорости  $v$ ), Сумма этих работ определяется выражением:

$$W = \int v^2 dM = \int M \mathbf{v} \cdot d\mathbf{v} = Mv^2 + Mv^2/2. \quad (8)$$

Для эфира Р. Декарта как неподвижной в целом среды, второе слагаемое (9) отсутствует, так что для него выражение (8) определяет энергию эфира  $U_0$  массой  $M_0$ :

$$U_0 = M_0 v^2. \quad (9)$$

Г. Лейбниц назвал интеграл выражения (14) «живой силой [16]. Именно в таком виде (хотя и с некоторым коэффициентом пропорциональности ( $k \leq 1$ )), получили выражение энергии эфира (для которого  $v = c$ ) Х. Шрам (1871), Н. Умов (1873), Дж. Томсон (1881), О. Хэвисайд (1890), А. Пуанкаре (1898) и Ф. Хазенорль (1904) ещё до А. Эйнштейна (1905).

Воспользуемся теперь выражением (9) для вывода закона гравитации для полевой (континуальной) формы материи. Поскольку для полевых величин удобнее относить все экстенсивные величины к системе единичного объёма, будем оперировать понятием плотности энергии гравитационного поля  $\rho_g = dU/dV = \rho c^2$  (Дж/м<sup>3</sup>). Отсюда следует, что локальный потенциал гравитационного поля  $\psi_g = dU/dM = d\rho_g/d\rho = c^2$ . Тогда по аналогии с понятием напряжённости электрического и магнитного полей уместно ввести понятие напряжённости гравитационного поля  $\mathbf{X}_g = \nabla \rho_g = \rho \mathbf{g}$ . При  $c = \text{const}$  она выражается через градиент плотности вещества  $\nabla \rho$  простым соотношением [13-16]:

$$\mathbf{X}_g = c^2 \nabla \rho, \text{ или } \mathbf{g} = c^2 \nabla \rho / \rho. \quad (10)$$

В соответствии с этим законом силы гравитации могут иметь различный знак в зависимости от знака градиента плотности  $\nabla \rho$ . Поэтому мы назвали его *биполярным законом гравитации*. Там, где  $(\partial U/\partial \mathbf{r}) < 0$ , т. е. в направлении убывания плотности, эти силы имеют характер сил «притяжения», как и в законе Ньютона. Там же, где  $(\partial U/\partial \mathbf{r}) > 0$ , т. е. в зоне пониженной плотности типа «войдов» (областей пространства, свободных от небесных тел), силы гравитации выглядят как «расталкивающие» силы

Несложно показать, что закону тяготения Ньютона также можно придать форму (10), если принять за «полеобразующее тело» массой  $M = \rho V$  единичный объём космической среды с неоднородной плотностью  $\rho$ . Если потенциал  $\psi_g$  в законе Ньютона считать положительной величиной (как и все составляющие внутренней потенциальной энергии), т. е. положить  $\psi_g = (GV/R)\rho$ , то ускорение  $\mathbf{g} = \nabla \psi_g$  примет вид:

$$\mathbf{g} = \nabla \psi_g = (GV/R)\nabla \rho = \psi_g / \rho, \quad (11)$$

что эквивалентно (10), поскольку  $\psi_g = c^2$ . Следовательно, закон Ньютона следует рассматривать как частный случай более общего закона гравитационного взаимодействия, когда учитывается лишь парное взаимодействие двух тел из всей их совокупности.

Главным следствием биполярного закона тяготения (10) является признание гравитационного взаимодействия как универсального и наиболее сильного из известных науке. Все другие виды взаимодействия являются частными случаями гравитационного взаимодействия и слабее его ввиду  $v < c$ . Это делает излишним постулирование существования какого-то особого «сильного взаимодействия», удерживающего вместе нуклоны ядер химических элементов, и открывает прямую дорогу к созданию теории «единого поля».

Другим следствием этого закона является доказательство существования гравитационного равновесия, соответствующего равномерному распределению плотности ( $\nabla\rho = 0$ ). Это делает излишним постулирование точнейшего баланса сил различной природы для объяснения устойчивости различных структур и ведёт к кардинальному упрощению их моделей.

Не менее важно, что энергия  $u_g = c^2$ , выделяющаяся при конденсации единицы скрытой массы  $M_0$ , равна 931,5 Мэв/а.е.м., в то время как энергия связи нуклонов в ядре  $\varepsilon_{св}$ , определяемая «дефектом массы»  $\Delta M_0$ , почти на два порядка меньше. Последнее означает, что именно гравитационная энергия конденсации небарионной материи является основным «топливом» звёзд. Не случайно температура фотосферы Солнца, где в основном и совершается этот процесс, превышает таковую на его поверхности. Это делает гравитацию «движущей силой» процесса эволюции вещественной фазы материи Вселенной, начиная от синтеза атомов и их соединений, рождения малых и крупных небесных тел и образования галактик. Тем самым открывается совершенно иной взгляд на процессы эволюции Вселенной, подтверждающийся наблюдениями [19].

## 6. Преодоление негативных последствий релятивизма.

Изгнав «за ненадобностью» из физики XX столетия эфир как первичную фазу материи, из которой сформировались все известные формы вещества Вселенной, СТО и ОТО столкнулись с целым букетом внешних и внутренних противоречий. Их анализу посвящена обширная литература. Однако в ней нет ни малейшего намёка на их преодоление. Исключение составляет, пожалуй, лишь предлагаемой вашему вниманию системно-энергодинамический подход, признанный Российской академией Естественных наук (РАЕН) новым направлением в науке и удостоенный на 1-м ЧМ по науке бронзовой медали [23]. Он не только даёт выражение сил гравитации для континуальной формы материи, переходящий в закон Ньютона в частном случае двух взаимодействующих небесных тел, но и вскрывает истоки заблуждений, приведших к выводу об их малости и к многочисленным парадоксам, которые с новых позиций оказываются паралогизмами. Ниже мы кратко остановимся на тех из них, которые являются наиболее значимыми.

### 6.1. Паралогизм постулата единства пространства и времени

В классической физике пространственная протяжённость объекта исследования и длительность процесса в нём рассматривались как его независимые свойства. Это подтверждалось фактом одновременного протекания одних и тех же процессов в различных точках пространства или, напротив, разновременного протеканием различных процессов в одних и тех же его точках. При этом пространство и время определялись как мера протяжённости объекта, а время - как мера длительности процесса. Таким образом, введение понятия пространственно-временного континуума явным образом противоречило существу этих понятий как принадлежащих к двум независимым сущностям [24]. Такая подмена понятий наделяет пространство и время физическими свойствами, в частности способностью пространства «искривляться» под влиянием неравномерно распределённых в нём масс, а времени - «замедлять» свой «ход». Тем самым понятие силы  $F$  как причины

возникновения того или иного процесса подменяется кривизной пространства, никак не связанной с ним, а скорость процесса – функцией «хода времени», пор не поддающегося определению. Такая подмена основополагающих понятий не могла не привести к неразберихе. Как выразился по этому поводу выдающийся математик Д. Гильберт, «*позвольте мне считать, что дважды да равно пяти, и я докажу вам, что ведьмы могут вылетать из трубы*». Прискорбно, что в «научном сообществе» до сих пор отсутствует коллективный орган, следящий за неизменностью смысла базовых понятий и дающий «путёвку в жизнь» новым терминам и понятиям.

Однако существуют и более веские причины математического свойства, лишаящие такое объединение пространства и времени в одно понятие. Очевидно, что в таком случае должна существовать функциональная связь между параметрами времени  $t$  и пространства  $\mathbf{r}$ . При их независимости плотность  $\rho_i = d\Theta_i/dV$  какой-либо экстенсивной величины  $\Theta_i$  (массы  $M$ , чисел молей  $k$ -х веществ  $N_k$ , заряда  $Z_k$ , энтропии  $S_k$ , импульса  $\mathbf{P}_k$ , его момента  $\mathbf{L}_k$  и т. п.) представлялась в виде функции  $\rho_i = \rho_i(\mathbf{r}, t)$ . Наличие функциональной связи между ними в таком случае должно выражаться в виде функции  $\rho_i[\mathbf{r}(t)]$ . Однако это означало бы отказ от учета локальной производной по времени  $\partial\rho_i/\partial t$ , т. е. признания невозможности изменения любого параметра системы без её ускорения. Ничего подобного, однако, в действительности не наблюдается [25]. Таким образом, постулат существования пространственно-временного континуума противоречит не только смыслу, но и математическому аппарату СТО и ОТО, опирающемуся на независимость пространственных и временных координат.

## 6.2. Недопустимость подмены ньютоновского определения массы

Вводя понятие массы, И. Ньютон определил её как «меру количества материи, пропорциональную её плотности и объёму» [9], т. е. как функцию состояния. Такое понимание массы было закреплено им в понятии силы тяжести как величины, пропорциональной «полеобразующей» массе небесного тела. При этом в его законе тяготения сила  $\mathbf{F}_g$  выступает как функция состояния, не связанная с движением тяготеющих тел. Иначе определил он силу инерции  $\mathbf{F}_i$ , выразив её изменением импульса  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$  в единицу времени, т. е. как функцию процесса, именуемого ускорением. Различие между функциями состояния и функциями процесса состоит в том, что при его прекращении первые остаются неизменными, а вторые обращаются в нуль. Различение этих понятий означает, что мерой инерции служит не масса  $M$ , а количество движения  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$ , названное с появлением в XIX веке векторной алгебры импульсом  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$ . Лишь тогда стало ясно, что сила инерции  $\mathbf{F}_i = -d\mathbf{P}/dt$  отличается от «приложенной» (активной, ускоряющей) силе  $\mathbf{F} = d\mathbf{P}/dt$  знаком, и относится к категории сил реакции (пассивных). Это означает, в частности, что вопреки теории физического вакуума [26] никаких «полей сил инерции» в эфире как среде, не подверженной перманентному ускорению, не существует.

С появлением термодинамики открытых систем стало ещё более очевидным, что масса тела  $M$  и его импульс  $\mathbf{P} = M\mathbf{v}$  являются координатами двух независимых процессов: *массообмена* и *ускорения*<sup>1</sup>.

Этого уже достаточно, чтобы исключить изменение массы при ускорении, а импульса – при массообмене. Приходится сожалеть, что могучая интуиция А. Эйнштейна подвела его в этом вопросе, и он добавил к понятиям «гравитационной» и «электромагнитной» массы «продольную», «поперечную», «релятивистскую» массу и

<sup>1</sup> Необходимость различать независимые процессы лежит в основе математического аппарата любой дисциплины. В энергодинамике это обстоятельство доказывается особой теоремой о числе степеней свободы объекта исследования, в которой оговариваются и признаки независимого процесса.



«массу покоя». Это создало, по словам академика Л.Б. Окуня «чудовищную путаницу в головах студентов и преподавателей» [25].

### 6.3. Необоснованность постулата предельности скорости света в пустоте

Одним из основополагающих постулатов СТО и ОТО А. Эйнштейна явилось постулирование постоянства скорости света  $c$  в пустоте. Этот постулат исходил из устаревших представлений о наличии во Вселенной пустого пространства, что опровергнуто недавним астрофизическим открытием «скрытой массы» как преемницы эфира [12]. Между тем Лаплас ещё в 1805 году на основании наблюдений показал, что скорость распространения гравитационного взаимодействия не может быть ниже  $5 \cdot 10^7$  скоростей света [28]. Значительно позднее (в 1948 году) российский астрофизик Н. Козырев по фотографиям звезды Орион при закрытых металлических шторках телескопа, обнаружил излучение, приходящее значительно раньше света в его оптическом диапазоне [29]. В 90-е годы этот результат был подтверждён группой исследователей РАН [30].

В 50-е годы основоположник астроспектроскопии А.А. Белопольский открыл, что спектр света смещается вблизи ярких звёзд, что свидетельствовало об изменении скорости электромагнитных волн в зависимости от свойств окружающей среды [31]. Обнаруженная им межзвёздная дисперсия скорости ЭМ-волн была подтверждена в дальнейшем неоднократно. При этом выяснилось, что ЭМ-волны с частотой ниже 100 КГц имеют скорость существенно ниже величины  $3 \cdot 10^8$  м/с.

В 60-е годы непостоянство скорости света было обнаружено при радиолокации Венеры. При погрешности радара  $\pm 1,5$  км и максимальной погрешности эксперимента в 260 км из-за вращения Земли разброс данных измерений скорости света на разных участках ее орбиты составил 2000 км. [32]. Возможность превышения скорости света подтвердил так называемый «туннельный эффект» [33].

Таким образом, постулированное А. Эйнштейном постоянство и предельность скорости света оказалось противоречащим опытным фактам.

### 6.4. Неэквивалентность массы и энергии

Принцип эквивалентности полной энергии системы  $E$  её массе её покоя  $M_0$  был получен А. Эйнштейном в 1905 году [15] путём разложения в биномиальный ряд релятивистской массы  $M_p$ , зависящей от скорости соответственно преобразования Лоренца:

$$E = M_p c^2 = M_0 c^2 + M_0 v^2/2 + \dots, \quad (12)$$

с последующим отбрасыванием всех членов разложения, кроме первых двух. Отсюда при  $v = 0$  следует, что для всех веществ

$$E = M_0 c^2. \quad (13)$$

Это положение было названо А. Эйнштейном «принципом эквивалентности энергии и массы покоя» и истолковано им как возможность взаимопревращения энергии и массы  $M_0$ . Такое представление, насколько нам известно, никогда не подвергалось критике, поскольку позволяло связать дефект массы с энерговыделением в ходе ядерных реакций. Между тем из (13) следует, что закон сохранения энергии эквивалентен закону сохранения массы покоя, так что наличие дефекта массы ведёт к нарушению их эквивалентности. Кроме того, понятие «превращение» означает уменьшение чего-то одного и возрастание другого, в то время как согласно (13)  $E$  и  $M_0$  возрастают или убывают одновременно. Не может быть интерпретировано выражение (13) и как взаимозаменяемость энергии  $E$  и массы  $M_0$ , поскольку эти величины имеют разную размерность. Поэтому соотношение (13) отражает лишь экстенсивные свойства энергии, т. е. *пропорциональность массы и энергии*.

## 6.5. Зависимость массы от скорости

Очевидно, что при достижении скорости света  $c$  как предельной скорости движения материальных тел никакой дальнейшее увеличение импульса  $\mathbf{P}$  уже невозможно, какую бы силу  $\mathbf{F}$  мы ни прикладывали к ускоряемому телу. Это означает, что зависимость  $\mathbf{F}$  от  $\mathbf{P}$  нелинейна, что требует введения между ними некоего «коэффициента инерционности».

Поэтому все те аргументы, которые приводил А. Эйнштейн в обоснование зависимости массы  $M$  от скорости  $v$  можно отнести и к импульсу  $\mathbf{P}$ . То, что именно импульс  $\mathbf{P}$  является координатой процесса ускорения, а не масса как координата другого независимого процесса – массообмена, следовало уже из 2-го закона Ньютона, определявшего силу инерции скоростью его изменения. Имеются и другие аргументы, свидетельствующие о бессосновательности трактовки массы как меры инерционности. К ним относится запись феноменологических законов в термодинамике необратимых процессов (ТНП) [34], где именно «поток импульса»  $\mathbf{J}_i = d\mathbf{P}/dt$  является «субстратом переноса» под действием силы инерции  $\mathbf{F}_j$ :

$$\mathbf{J}_i = \sum_j L_{ij} \mathbf{F}_j. \quad (15)$$

В этом нелинейном выражении именно коэффициенты  $L_{ij}$  (а не масса  $M$ ) изменяются с приближением ускорителя частиц к режиму «короткого замыкания», когда дальнейшее увеличение силы  $\mathbf{F}_j$  уже не даёт полезного эффекта увеличения импульса. Это обстоятельство, насколько нам известно, не учитывалось ни в опытах Кауфмана [35], ни в каких-либо других экспериментах с ускорителями частиц.

Таким образом, не было никаких оснований считать, что с ускорением тела меняется его масса, а не импульс. Помимо всего прочего, такое допущение вело к нарушению закона сохранения массы в замкнутой системе. Действительно, пусть мы имеем произвольную замкнутую систему, в которой произошёл взрыв какого-либо тела с очень быстрым разлётом обломков. Поскольку центр их масс остаётся при этом неизменным, как и её масса, то никаких сомнений о неизменности масс осколков не остаётся. Именно эту простую истину пытался втолковать «научной общественности» в течение 20 лет академик Л. Окунь [25].

## 7. Краткое заключение

Концепция неразличимости процессов, скрывающаяся за принципом относительности, нацеливает исследователей на отыскание условий этой неразличимости, вместо того чтобы находить причины появления новых степеней свободы эволюционирующих систем и подсказывать способы их выявления. Его постулирование сделало понимание физических процессов необязательным и в значительной мере иллюзорным, что в конечном счёте породило неразличение истины и заблуждений. Выход из положения возможен путем перехода к теории абсолютности, каковой является системно-энергодинамический метод исследования, основанный на концепциях неоднородности объектов исследования и различимости протекающих в них процессов.

## 8. Литература

1. Фейнман Р. Характер физических законов.-М.: Мир, 1968.
2. Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. - Wiley & Sons Inc., 1948

3. *Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем — обзор проблем и результатов. // Системные исследования. М.: «Наука», 1969.
4. *Пуанкаре А.* // Избранные труды.— М.: «Наука», 1974.
5. *Эткин В. А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). -СПб., «Наука», 2008; *Etkin V.* *Energododynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics).*- New York, 2011.- 480 p.
6. *Гюнтер Н. М.* О постановке некоторых задач математической физики» // Уч. Записки Ленингр. гос. унив. 1941. Вып. 10. № 55. С. 12–27.
7. *Владимиров В. С.* Обобщённые функции в математической физике» (Спецкурс физфака МГУ),
8. *Эткин В.А.* Альтернатива теории относительности. //Вестник Дома Учёных Хайфы, 47(2021). 4-17.
9. *Etkin V.A.* Alternative of the Theory of Relativity. //Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science, 2018, 18(3), P.7-15.
10. *Эткин В.* От относительности – к абсолютности. //Development of science in the XXI century Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference 03-04 November 2022, стр. 40-53. DOI: 10.5281/ .7306696.
11. *Эткин В. А.* К единой теории реальных процессов. // Труды конгресса «Фундаментальные проблемы естествознания и техники», Т.1. – С.-Петербург, 2006. – С.577...587.
12. *Эткин В. А.* Нетривиальные следствия системного подхода в физике. // Системные исследования и управление открытыми системами, 2(2006.39–44.
13. *Etkin V.* Verifiable Forecasts of Energodynamics. //Scientific Israel- Technological Advantages" Vol.16, no.1-2, 2014.p/130-137.
14. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. - М., 'Наука', 1989; *Newton I.* Principia. University of California Press, Berkley, 1934.
15. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. М.: Наука. 1965. Т.1; *Einstein A.* //Ann. d. Phys., 1905, Bd 18. S. 639; 1906, Bd 20, S. 371; 1907. Bd 23. S. 371.
16. *Лейбниц Г. В.* Сочинения, в 4-х томах. Том 1. Метафизика. «Монадология». - М.: Мысль.1982. — 636 с.
17. *Dodelson, S.* (2003). Modern Cosmology. Academic Press, 2003.
18. *Эткин В. А.* Биполярный закон гравитации. // Доклады независимых авторов, 53(2021). 144-156 .
19. *Etkin V.* Gravitational repulsive forces and evolution of universe. // Journal of Applied Physics (IOSR-JAP), 8(6), 2016. 43-49 (DOI: 10.9790/4861-08040).
20. *Etkin V.A.* Generalized Law of Gravitation. // World Scientific News, 74 (2017) 272-279
21. *Etkin V.A.* Alternative of the Theory of Relativity. //Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science, 2018, 18(3), P.7-15.
22. *Etkin V.A.* Energodynamic theory of gravitation. // Aeronautics and Aerospace Open Access Journal, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079
23. Diploma of the Winner of the Internstional Science Chamhionship #142.1/21 August 2023.
24. *Etkin V.A.* Alternative of the Theory of Relativity. //Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science, 2018, 18(3), P.7-15.
25. *Окунь Л.Б.* Понятие массы. // УФН, 158(3) 1989. 511–530.
26. *Шипов Г.И.* Теория физического вакуума.- М.б Наука, 1997.
28. *Laplace P. S.* Mecanique celeste, Paris, 1805.
29. *Козырев Н. А.* Избранные труды. - Л.: ЛГУ, 1991. С. 385–400).
30. *Лаврентьев М. М., Еганова И.А. и др.* О дистанционном воздействии звёзд на резистор. // ДАН СССР, 1990, Т.314, Вып.2, С.352).

31. Белопольский А.А. *Астрономические труды*. М., 1954.
32. Уоллес Б. Проблема пространства и времени в современном естествознании. С.-П., 1991.
33. Hartman T. E. "Tunneling of a Wave Packet" // *I. Appl. Phys.*, 1962. **33** (12). 3427–3433.
34. Хаазе Р. Термодинамика необратимых процессов. – М.: Мир, 1967, 544с
35. Kaufmann, W. Die elektromagnetische Masse des Elektrons, *Physikalische Zeitschrift*, 1902. Т. 4 (1b): 54–56.