

---

---

**Серия: ФИЗИКА**

---

---

**Эткин В. А.****АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ****Аннотация**

Дана оценка современного состояния теоретической физики спустя столетие со времени квантово-релятивистской революции и отмечен его кризисный характер. Кратко проанализированы причины возникновения кризиса и приведены аргументы, отрицающие его неизбежность. Сделан вывод о целесообразности вернуть теоретическую физику на классический путь развития, базирующийся не на гипотезах и постулатах, а на опытных фактах и законах. Предложен путь преодоления трудностей, приведших к упомянутой революции, и на основании выполненных автором исследований обоснована реальная возможность получить не менее значимые результаты классическим путем. Намечены изменения, которые целесообразно внести в существующую парадигму естествознания.

**Содержание**

1. Введение
2. Была ли квантово-релятивистская революция неизбежной?
3. Энергодинамический путь развития физики
4. Нетривиальные следствия энергодинамики
5. Литература

**1. Введение**

Среди учёных, разделяющих ответственность за судьбы науки, всегда находились оптимисты и пессимисты. Первые считают, что наука развивается планомерно и поступательно, так что нерешённых задач остаётся все меньше. Большинство из них составляют представители «официальной» (конвенциональной) науки. Пессимисты же считают, что современная наука напоминает скорее «театр абсурда», где можно двигаться «вспять во времени», перемещаться в параллельные миры через «кротовые норы», где

«спутанные» частицы обмениваются информацией мгновенно, минуя установленный ТО предел скорости, где пространство и время возникает в момент «Большого взрыва», причём из одной-единственной сингулярности, где энергию можно извлекать из пустоты (именуемой «физической»), где отрицается существование ненаблюдаемой материи и допускается «тепловая смерть Вселенной» и где сохраняется «вопиющее противоречие» между термодинамикой и эволюцией.

Если рассматривать соотношение между первыми и вторыми, то приходится признать, что накануне квантово – релятивистской революции начала XX столетия оптимистов было гораздо больше. Тогда даже корифеям физики казалось, что на «физическом небосклоне» имеется всего два небольших «облачка» (Уильям Томсон, лорд Кельвин) и что в «физике больше делать нечего» (из воспоминаний М. Планка). Сейчас же, как с горечью отмечает Р. Фейнман, «стало более предпочтительным угадывать уравнения, не обращая внимания на физические модели или физическое объяснение» того или иного явления» [1]. Учёные перестали тяготиться тем, что их теории не проясняют реальности, они уже не ставят задачей понимание причинно-следственных связей в проявлениях тех или иных законов. Объяснение явлений перестало быть основной функцией науки. Стиль мышления принял характер «интеллектуального разврата» (П. Ланжевен).

В этих условиях растёт число тех, кто считает, что существующий «кризис непонимания» принял мировоззренческий (парадигмальный) характер и охватил всё естествознание. В немалой степени это обусловлено обнаружением того, что современная физика исследует не более чем 5% массы Вселенной, поддающуюся наблюдению, но тем не менее упорно отказывается признать существование «тонкой материи» Гюйгенса или эфира Декарта как сплошной среды, служащей не просто «светоносной» средой, но и «прото веществом». К таким людям относятся пророческие строки поэта В. Брюсова [2]:

Однажды ошибаясь при выборе дороги,  
Они упорно шли, глядя на свой компас.  
И был их труд велик, шаги их были строги,  
Но уводили прочь от цели каждый час.

Такого мнения придерживается все большее число независимых исследователей и значительная часть представителей «академической» науки, что проявилось лишь с появлением интернета. Главной причиной, приведшей к такому положению дел,

следует назвать финансирование науки государством и его структурами типа АН, что привело к политизации науки. Результат вмешательства идеологии и политики в науку Поль Дирак выразил предельно кратко: *«Живучесть идей определяется числом кормящихся ею»*.

Среди других причин чаще всего называют постулативный характер, который приняла современная теоретическая физика. Это направление, которое сменило классический метод добывания знаний путем установления эмпирических законов. Не случайно мы с вами не можем назвать ни одного достаточно общего закона, открытого благодаря квантово-релятивистским представлениям, в то время как гипотез и постулатов наплодилось десятками, если не сотнями. Между тем кто-то из великих справедливо заметил, что «там, где появляются постулаты, исчезает наука». Справедливость этого выражения мы поймём, если под наукой будем понимать совокупность накопленных знаний, а не догадок, предположений, прозрений, допущений и т. п. Последние становятся знаниями только после их всесторонней проверки их следствий во всех мыслимых и непредвиденных обстоятельствах, что невыполнимо ни практически, ни теоретически. Преодолевая трудности в одном месте, и они увеличивают неопределённость знаний в другом и обрекают научных работников на непрерывающуюся и зачастую дорогостоящую проверку этих постулатов. Это отвлекает силы и препятствует продвижению вперёд в поиске полезных приложений теории. Мы это наблюдаем на примере «Стандартных моделей» строения атома и Вселенной, выход за рамки которых ищет сейчас огромная армия теоретиков и экспериментаторов.

Серьёзной проблемой стала и сама парадигма современного естествознания, а также основанные на ней модели мироздания. Одним из её ключевых понятий является понятие «пространства». Многие века оно рассматривалось как вместилище материи, обладающее единственным свойством – протяжённостью. Однако затем ему приписали некоторые физические свойства (кривизна, однородность, изотропность). Это превратило пространство в участника происходящих в нём событий и создало непримиримое противоречие между законом сохранения энергии, базирующимся на однородности заполняющей его материи (теорема Э. Нётер), и кривизной пространства, зависящей именно от её неоднородности (А. Эйнштейн).

Другим «камнем преткновения» стало понятие материи. Современная парадигма делит её на вещество и поле. Неудовлетворительность такого деления следует хотя бы из того, что

поля (в том числе и силовые) существуют и в веществе. Поэтому значительная часть физиков понимает под полем функцию распределения в пространстве скалярных, векторных и тензорных величин (Р. Фейнман). Другая часть естествоиспытателей делит мир на материальный и духовный, что противоречит идущему из глубины веков пониманию материи как всего объективно существующего. Третьи отождествляют его с пустотой, заполненной «виртуальными» (короткоживущими и потому неуловимыми, нематериальными) частицами. Такое пространство, именуемое «физическим вакуумом», одни исследователи считают наименьшим энергетическим состоянием некоего поля, другие, наоборот, наделяют его колоссальной энергией, количества которой в объёме обычной электрической лампочки достаточно для того, чтобы вскипятить мировой океан (Дж. Уилер).

Не лучшим образом обстоит дело и с понятием взаимодействия и энергией как его мерой. В КМ считается, что взаимодействие носит обменный характер, т. е. осуществляется благодаря испусканию и поглощению фермионами (частицами-носителями материи) более мелких частиц - бозонов (частиц-носителей взаимодействия). Однако поглощение импульса может вызвать лишь отталкивание, но не притяжение, что противоречит всемирному закону тяготения.

Ещё менее определённым стало понятие энергии. Этот термин был введён в XIX столетии вместо понятия «живой силы» как количественной меры движения. Однако вскоре оно было дополнено понятием «потенциальной энергии», не связанной с движением, а затем и понятием «внутренней энергии», не являющейся мерой работоспособности системы. В результате оказалось, что «мы не можем сказать об энергии ничего сверх того, что существует нечто, остающееся неизменным» (А. Пуанкаре [3]). С присвоением потенциальной энергии отрицательного знака стало невозможным определение энергии и как меры движения. Приходится констатировать, что «физике сегодняшнего дня неизвестно, что такое энергия» (Р. Фейнман [1]).

Перечень подобных проблем современной физики можно продолжать долго. Однако и без этого становится очевидным, что естественный для становления новой дисциплины «индуктивный» путь развития (от частного к более общему) нуждается в периодическом возврате к её истокам и коррекции парадигмы в соответствии с накопленными знаниями. Для этого необходим Международный институт научной экспертизы, призванный

оценивать новизну и значимость идей, и максимально независимый от вмешательства идеологии и политики. Однако желания создавать такую структуру не проявляет ни ООН, ни ЮНЕСКО. В этих условиях заниматься этим, кроме как независимым исследователям, покинувшим финансируемые государством институты и их лаборатории, некому. К числу тех из них, кто не смирился с существующим «status quo», принадлежу и я, оставивший заведывание кафедрой термодинамики и гидродинамики в возрасте 65 лет в связи с репатриацией в Израиль.

Цель моих исследований – обосновать возможность и целесообразность возвращения физики на классический путь развития, основу которой составляли не гипотезы и постулаты, а опытные законы. Сделать это, по моему убеждению, следует путём решения тех задач, перед которыми спасовали корифеи науки накануне квантово-релятивистской революции. Этой теме посвящена моя докторская диссертация (Москва, МЭИ, 1998 [4]), 10 из 12 моих монографий и свыше 200 статей журнальных статей [5].

## **2. Была ли квантово-релятивистская революция неизбежной?**

Изучая причины упомянутой революции, я пришёл к выводу, что они связаны с началом крушения атомизма как концепции «неделимых». Открытие радиоактивности (Анри Беккерель, 1896) и электрона (Дж. Томсон, 1897) многие исследовали старшего поколения восприняли как «исчезновение материи» и личную трагедию всей своей жизни. Только этим я объясняю ту лёгкость, с которой они уступили место молодому поколению, начавшему ломать устои выстроенного веками здания классической физики вместо того, чтобы кропотливо рассмотреть возникшие трудности.

В частности, одна из основных трудностей, приведших к квантово-релятивистской революции, была связана с термодинамикой, точнее, с проблемой теплового излучения. Она не поддавалась решению с позиций Больцмановской модели излучения как некоей субстанции, подобной идеальному газу с определённой энтропией и температурой, находящемуся в тепловом равновесии с излучателем. Это и вынудило М. Планка ввести противоречащую классической физике гипотезу квантов. Между тем уже в то время было известно, что лучистый энергообмен не прекращается даже в отсутствие теплового равновесия. Оставалось совсем немного времени до появления термодинамики необратимых

процессов (ГНП), когда стало ясно, что лучистый энергообмен – это процесс, состоящий в одновременном излучении и поглощении потоков энергии, а частота – это число волн, возникающих в колеблющейся среде и распространяющейся в ней в единицу времени. Тогда пропорциональность потока энергии частоте становится очевидной. Забегая вперёд, скажу, что этого оказалось достаточно, чтобы вывести закон излучения Планка без этой гипотезы. При этом выяснилось, что истинным квантом излучения является одиночная волна (солитон), дискретная как во времени, так и в пространстве, так что постоянная Планка имеет смысл действия, производимого единичным потоком солитонов. [6]. Прямым следствием этого стало соотношение де Бройля, стационарное уравнение Шрёдингера, закон формирования спектральных серий и уравнение фотоэффекта, что составляло основу квантовой механики (КМ). Это открывает возможность получить и другие положения КМ как следствия классической физики [7].

Ещё менее основательными выглядят с позиций сегодняшнего дня попытки опровергнуть классическую физику в вопросе об эфире как некоей субстанции, из которой произошли все наблюдаемые формы вещества Вселенной. В 1881 г. после посмертной публикации в «Natura» письма Д. Максвелла своему другу о своих попытках найти скорость света А. Майкельсон, сторонник теории эфира, осуществил описанный в нём эксперимент по измерению скорости Земли относительно эфира, имея целью доказательство его существования. Полученные им на усовершенствованном интерферометре данные, как и более поздние, свидетельствовали в пользу неподвижного или слабо увлекаемого эфира и о независимости скорости света от движения его источника, что свидетельствовало о его волновой природе.

Казалось бы, это обстоятельство наряду с электромагнитной теорией Максвелла должно было послужить основанием для укрепления волновой концепции мироздания, согласно которой «в мире есть волны и только волны» (А. Джинс), а «то, что мы принимаем за частицы, есть на самом деле волны» (Э. Шрёдингер). Однако и молодое поколение физиков, столкнувшись с обнаружением субатомных частиц, предпочло корпускулярную теорию строения материи. Она господствует до сих пор, несмотря на огромное число (около 400) открытых субатомных и субъядерных частиц, что свидетельствует о бесконечной делимости материи.

Эта же корпускулярная теория послужила причиной возникновения теории относительности (ТО). Основания для этой

теории возникли не из противоречий классической физики или из потребностей техники высоких скоростей, а из формально введённого Лоренцем понятия собственного времени, послужившего А. Пуанкаре основанием для заключения об относительности одновременности (см. его статью «Измерение времени» [3]). Решение этой проблемы упиралось в нахождение способа синхронизации часов, что привело его к предположению о предельности и постоянстве скорости света хотя бы в специфических инерциальных системах отсчёта (ИСО). При этом Пуанкаре понимал под принципом относительности применение преобразований Лоренца вместо галилеевых. Что же касается свойств пространства и времени, то по мнению Пуанкаре, они должны выводиться из этого принципа и считаться делом соглашения, поскольку способа их экспериментальной проверки не существует.

Эйнштейн же поступил наоборот - он принял предельность и постоянство скорости света за аксиому. Тогда математический аппарат Лоренца-Пуанкаре получался как следствие. Это означало подмену динамики кинематикой, вытекающей из свойств пространства и времени. При этом он сделал решительный вывод: нелепо привлекать понятие эфира только для того, чтобы доказать невозможность его наблюдения. Тем самым он полностью упразднил не только понятие эфира, которое продолжал использовать Пуанкаре и Лоренц, но и опирающиеся на гипотезу эфира понятия абсолютного движения и абсолютного времени. Замечу, что эфир необходим прежде всего как «протовещество», из которого образовались все его формы.

В такой теории относительности гравитационные силы были подменены кривизной пространства, которое тем самым стало непосредственным участником и «действующим лицом» всех происходящих в нём событий. При этом классическое требование неизменности эталонов массы, длины и длительности в любых системах отсчёта (СО) было заменено на противоположное требование постоянства пространственно – временного интервала и переменности продольных размеров, «хода времени» и инерционной массы. В результате физики-релятивисты говорят теперь не об изменении скорости процессов в различных условиях, что естественно, а об замедлении или ускорении «хода времени» в них. Тем не менее именно эту систему взглядов, а не концепцию А. Пуанкаре, называют сейчас теорией относительности СТО и ОТО). По этому поводу позволю себе заметить, что физиков-релятивистов не смущает, что эти теории носят умозрительный характер,

поскольку их исходные постулаты не поддаются экспериментальной проверке. Не смущает их и отсутствие в природе ИСО, ибо, по справедливому замечанию А. Пуанкаре, у наблюдателя никогда не будет уверенности в том, что какая-либо СО движется прямолинейно и равномерно. Более того, во Вселенной, как известно, преобладает вращательное движение, у которого есть преимущественная СО – центр инерции системы. В этих условиях требование инвариантности законов природы в различных ИСО вместо того, чтобы использовать ту, в которой явление описывается и объясняется наиболее просто, не может не вызвать недоумения. Замечу так же, что проблема одновременности вообще не возникла бы, если физики того времени придерживались волновой концепции строения материи, поскольку узлы и пучности любой стоячей волны возникают и исчезают одновременно во всех точках пространства. Наконец, эфир необходим физике не только как система отсчета и светоносная среда – он является той материальной средой, из которого образовались все формы вещества Вселенной, так что изгнание его уже обернулось необходимостью введения ещё более неопределённых сущностей типа «скрытой массы», «тёмной» материи и энергии, «физического вакуума», «квинтэссенции» и т. п. Не случайно А. Пуанкаре так и не принял теории А. Эйнштейна и никогда не ссылался на неё.

Казалось бы, «инверсия» А. Эйнштейном понятий пространства и времени и их объединения в единое «пространство-время» никак не должны были коснуться термодинамики, которая оперирует понятием внутренней энергии как той её части, которая не зависит от движения системы относительно окружающей среды. Поэтому она и все её аргументы (температура, давление, плотность, энтропия) измеряются в **абсолютной** шкале, которая остаётся неподвижной и неизменной в любых процессах, протекающих в системе [8]. В противном случае она с очевидностью изменялась вместе с СО в нарушение закона её сохранения. Иными словами, термодинамика, казалось бы, заведомо представляла собой теорию абсолютности. Однако уже в 1907 году тот же М. Планк предложил формулы для преобразования внутренней энергии, теплоты и работы от скорости. Вытекающие отсюда несуразности типа отрицательных значений термического КПД, были обнаружены лишь спустя полстолетие (Х. Отто, 1953 и Х. Арзельс, 1966). Это послужило причиной бурной, но запоздалой дискуссии на двух международных конгрессах в Брюсселе (1968) и Питтсбурге (1969). К тому времени авторитет СТО и ОТО стал уже настолько непререкаемым, что спор



о применимости релятивистских преобразований к термодинамике так и не был решён (см. мою монографию «Паралогизмы термодинамики, 2013 [8]). Причиной явилось вполне понятное сопротивление «научной общественности» пересмотру фундамента знаний, поскольку это лишает исследователей столь необходимой опоры, которую даёт конвенциональная наука. В этих условиях за коррекцию существующей парадигмы естествознания выступают лишь те, кому не грозит потеря работы, крах карьеры или обесценение прошлых заслуг. К ним и адресован мой последующий анализ путей развития науки.

### 3. Энергодинамический путь развития физики

Для решения проблем мировоззренческого характера необходима теория, которая основывалась бы не на гипотезах и постулатах, а на принципах общенаучного характера. Философской базой для построения такой теории может стать современная доктрина «**триалектики**», о котором написаны уже десятки книг и сотни статей. Она представляет собой результат дальнейшего развития материалистической диалектики, признающей возможность гармоничного развития природы, общества и процесса познания. В приложении к физике это современное философское направление отличается от диалектики учётом наряду с двумя противоположностями третьей составляющей - системообразующих связей, возникающих в результате их взаимодействия. Эти взаимосвязи отнюдь не всегда носят антагонистический характер типа классовой борьбы, напротив, они зачастую носят черты «синергетизма» (кооперации).

Такое «триединство» признаёт существование так называемых «системообразующих» свойств, благодаря которым система как целое приобретает качества, отсутствующие в её отдельных частях. Системообразующие свойства по определению неаддитивны, т. е. не являются суммой свойств в отдельных частях системы. Наглядным примером является человеческий организм, в котором каждый орган выполняет вполне определённую функцию, отличную от других органов, так что его утрата влечёт на собой сбой функционирования организма в целом. По словам А. Пуанкаре, обнаружение таких свойств «явилось причиной «самого большого и самого глубокого потрясения, которое испытала физика со времён Ньютона» [9].

Действительно, большинство фундаментальных дисциплин изучают объект исследования, разбивая его на бесконечное число

условно однородных элементов объёма  $dV$  (частицы системы) и составляя для них дифференциальные соотношения в предположении, что свойства системы в целом удастся затем выразить с помощью «подходящих интегралов». Однако такие «решения» дифференциальных уравнений в принципе не могут восстановить свойства, утраченные при дроблении системы. Здесь необходим так называемый «системный подход», главной особенностью которого является изучение объекта «от целого к части» с сохранением всех свойств этих частей. Такой подход предотвращает утерю системообразующих связей, без которых нет упомянутого «триединства».

Именно это отличает разработанную нами теорию мощности реальных процессов, названную для краткости «энергодинамикой» (М., Наука, 2008 [10]). В отличие от других фундаментальных дисциплин, основанных на моделях, гипотезах и постулатах, эта теория опирается на два положения, не уступающие по своей общности принципам исключённого вечного двигателя 1-го и 2-го рода. Эти исходные принципы не «провозглашаются», а формулируются и доказываются в виде двух теорем. Первая из них устанавливает факт противоположной направленности неравновесных процессов. Согласно ему, неравновесные процессы вызывают противоположные изменения свойств в различных частях системы. Эту теорему можно рассматривать как математическое обоснование диалектического закона единства и борьбы противоположностей, что служит в дальнейшем обоснованию единства процессов эволюции и инволюции [11]. Вторая теорема устанавливает необходимое и достаточное число аргументов энергии как наиболее общей функции состояния системы. Согласно ей, число степеней свободы любой системы как объекта исследования равно числу независимых процессов, протекающих в ней. В неравновесных системах в их число входит особая категория процессов перераспределения энергоносителя по объёму системы. Эти процессы вызывают смещение положения центра энергоносителя от его равновесного (однородного) положения, в связи с чем неравновесное состояние требует введения дополнительных переменных, названных нами *векторами смещения*. Производные от этих параметров по времени определяют скорость процесса, а производные от энергии по ним - внутренние (термодинамические) силы, имеющие смысл внутренних напряжений. Их произведение определяет мощность процесса, поэтому энергодинамику можно определить как теорию мощности реальных процессов.

Энергодинамика ставит своей основной задачей изучение наиболее общих закономерностей процессов переноса и преобразования любых форм энергии. В отличие от других фундаментальных дисциплин, она рассматривает в качестве объекта исследования изолированные системы, включающие в себя всю совокупность взаимодействующих (взаимно движущихся) материальных объектов типа Вселенной в целом, для которых и были изначально сформулированы все законы сохранения. Это соответствует системному подходу, наиболее значимой чертой которого является рассмотрение объекта исследования по принципу «от целого к части», а также дедуктивному методу исследования (от общего к частному). Такой подход является гарантией справедливости следствий теории при любом её дальнейшем обобщении. Как и классическая термодинамика, энергодинамика делит объект исследования на систему (С) и окружающую её среду (ОС), противоположным образом изменяющие свои свойства. Вместе с тем она вводит в рассмотрение процессы переноса энергоносителя между ними, тем самым учитывая триединство этих процессов. В этом и состоит триалектика, делающая необходимым пересмотр парадигмы современного естествознания.

Основополагающее значение в энергодинамике отводится изолированной системе как всей совокупности взаимодействующих и взаимно движущихся материальных объектов. Поскольку для таких систем понятие внешней (кинетической и потенциальной) энергии лишено смысла, вся энергия такой системы становится внутренней (собственной). Поэтому во избежание путаницы она делится на **инергию** и **анергию** как их аналоги, первая из которых связана с движением, а вторая – с положением энергоносителей внутри системы. Дальнейшее деление каждой из этих форм внутренней энергии осуществляется по физической природе её материальных носителей, каковыми для первой являются импульсы поступательного, вращательного и колебательного движения, а для второй – упомянутые выше векторы смещения, характеризующие неравномерность распределения этих импульсов по занимаемому системой пространству.

Концепция «триединства» проявляется в энергодинамике в самом законе сохранения энергии для изолированной системы, согласно которому энергия не просто исчезает в одной части системы и возникает в другой, а переносится в пространстве материальными носителями. Тем самым наряду с протвонаправленными процессами в различных частях неоднородной системы учитываются процессы

переноса энергии между частями неоднородной системы со своими координатами и движущими силами. Это приводит к более общему пониманию энергии как наиболее общей (характеристической) функции состояния, производные от которой по независимым аргументам определяют все другие свойства системы. При этом эргодика делает существенный шаг вперёд, учитывая наряду с поступательным и вращательным колебательное движение составляющих ее структурных элементов (частиц или элементов объёма).

Однако главным преимуществом эргодической динамики является то, что она не нуждается в каких-либо относительных (инерциальных или неинерциальных СО, поскольку в качестве таковой может быть использована любая точка неподвижного и недеформируемого пространства или любой находящийся в нём материальный объект, не изменяющий своего положения в течение исследуемого процесса. Это делает такую СО абсолютной, а эргодическую – альтернативой теории относительности [8]. Благодаря этому эргодика может служить «пробным камнем» для любых следствий СТО и ОТО.

В методологическом отношении специфика эргодической динамики состоит в том, что она придерживается того же дедуктивного метода исследования (от общего к частному) и феноменологического подхода (базирующегося на опыте), что и классическая термодинамика. Это позволяет ей сохранить основное достоинство классической термодинамики – непреложную справедливость её следствий (А. Эйнштейн). Как и классическая термодинамика, она исключает привлечение модельных представлений о структуре системы и механизме процессов в основаниях теории, допуская их применение лишь на заключительной стадии приложения теории к решению конкретной задачи. Такое разделение теоретической и прикладной части дисциплины облегчает поиск причин возможного несоответствия выводов теории эксперименту и их коррекции.

#### **4. Нетривиальные следствия эргодической динамики**

Переход к исследованию изолированных систем, для которых и были сформулированы все законы сохранения, введение недостающих параметров пространственной неоднородности, учёт энергии колебательного движения и устранение неопределённости энергии позволили эргодической динамике получить свыше 70 нетривиальных следствий в области классической и квантовой

механики, равновесной и неравновесной термодинамики, электродинамики и астрофизики. Я назову только основные из них:

1. Доказано, что число аргументов энергии как функции состояния системы равно числу независимых процессов, протекающих в ней. Это позволяет исключить недоопределение или переопределение системы, являющееся основным источником методологических ошибок ряда теорий [9,12].

2. Получено наиболее общее выражение закона сохранения энергии в изолированной системе с произвольным числом степеней свободы с учетом её пространственной неоднородности и необратимости протекающих в ней процессов [9,13]. Уравнение применимо к любым фундаментальным дисциплинам, что открывает возможность интеграции их понятийной системы и математического аппарата.

3. Предложен единый метод нахождения явно различных сил как производных от энергии системы по вектору смещения энергоносителя. Эти силы выражаются градиентами соответствующей формы энергии, откуда следует, что силовые поля порождены не массами, зарядами и импульсами, а их неравномерным распределением в пространстве [9,14].

4. Найдены аналитические выражения термодинамических сил 25 процессов энергообмена, включая неизвестные ранее движущие силы лучистого энергообмена и взаимодействия вращающихся тел. Это возвращает науке способность объяснять и предсказывать причины, направление и результат того или иного процесса [14].

5. Законы механики Ньютона обобщены на случай вращательного движения и одновременного действия разнородных сил противодействия, что позволяет отличать силы инерции от активных сил [15].

6. Дано обоснование принципа наименьшего действия как следствия закона энергодинамических критериев эволюции, что придаёт ему статус закона и обобщает его на неконсервативные системы [16].

7. Выведен альтернативный ньютоновскому закон гравитации, согласно которому существуют гравитационные силы как притяжения, так и отталкивания, которые пропорциональны градиенту плотности материи и не уступают ядерным силам [17]. На этом основании предложена энергодинамическая теория гравитации [18].

8. Наиболее важные положения КМ (закон излучения Планка, уравнения Шрёдингера, закон формирования спектральных серий и фотоэффекта) выведены как следствие классической физики [19]. При этом показано, что истинным квантом является одиночная волна, а квантовые числа имеют смысл её гармоник. Это делает КМ разделом классической физики.

9. Дано безгипотезное обоснование всех положений равновесной и неравновесной термодинамики (ТНП). При этом предложен новый метод исследования эффектов «наложения» разнородных процессов, не требующий привлечения соотношений взаимности Онзагера, что позволяет распространить методы ТНП на нелинейные системы и состояния, далёкие от равновесия, при дальнейшем сокращении числа эмпирических коэффициентов [20].

10. Дан беспостулативный вывод основных положений электродинамики (уравнений Максвелла, силы Лоренца, закона Кулона и Био-Савара, что исключает размежевание электродинамики и электромеханики [21].

11. Обосновано единство законов преобразования всех видов энергии и на этой основе предложены теории подобия и производительности тепловых и нетепловых, циклических и нециклических, прямых и обратных машин [22].

12. Обосновано существование у «скрытой массы» Вселенной «гравикинетической» энергии автоколебаний, равной  $Mc^2$  и являющейся истинным источником энергии конденсированного вещества, «горячего» и «холодного» синтеза, топливом звёзд, «сверхединичных» устройств и т. п. [23].

13. Предложена отличная от «Стандартной» энергодинамическая теория эволюции Вселенной, объясняющая наблюдаемые в ней процессы и в то же время совместимая с её неограниченным существованием во времени и пространстве [24].

14. Предложена неэлектромагнитная (гравитационно-волновая) теория света, объясняющая существование глубокопроникающих биологически активных излучений и устраняющая ряд парадоксов теории Максвелла [25].

15. Установлен закон эволюции биологических систем, раскрывающий смысл дарвиновской «борьбы за существование» и устраняющий «вопиющее противоречие термодинамики и биологической эволюции» (И. Пригожин) [26].

Эти следствия показывают, насколько может быть полезен пересмотр с позиций выводов, сделанных на основе гипотез и постулатов, позиций энергодинамики как более общей теории принципов.

## Литература

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1976.
2. Брюсов, ВЯ. Избранные стихи. - Москва: Универс. б-ка, 1915.
3. Пуанкаре А. Избранные труды. - М.: «Наука», 1974.- С.429-433.
4. Эткин В. А. Синтез и новые приложения теорий переноса и преобразования энергии: Дисс. доктора технических наук: 05.14.05 - Теоретические основы теплотехники. М., МЭИ, 1998. – 213 с. (<https://www.dissercat.com/content/sintez-i-novye-prilozheniya-teorii-perenosa-i-preobrazovaniya-energii>).
5. <https://yadi.sk/d/56pItYoPLjRpA>; <http://www.etkin.iri-as.org/index.html>
6. Etkin VA. Plank's Radiation Law as a Consequence of Nonequilibrium Thermodynamics. // International Journal of Thermodynamics (IJOT) 22 (4), 2019. 203-206, doi: 10.5541/ ijot.611107.
7. Эткин В.А. Переосмысление основ квантовой механики. //Проблемы современной науки и образования, 12(132).2018, 6-14. DOI с 10.20861/2304-2338-2018-132-003; Etkin, V.A Rethinking Quantum Mechanics. /IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP),10(6).2018.1-8. DOI: 10.9790/4861-1006010108.
8. Эткин В.А. Паралогизмы термодинамики. – Saarbrücken, Palmarium Ac. Publ., 2015. 353 с
9. Пуанкаре А. Избранные труды. - М.: «Наука», 1974.- С.429-433
10. Эткин В. А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии) – СПб.; «Наука», 2008.- 409 с.; Etkin V. Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics). - N.Y., 2011.- 480 p.
11. Эткин В. О диалектическом единстве эволюции и инволюции. //Annali d'Italia, 10 (2020).19-26; Etkin V On the Dialectic Unity of Evolution and Involution. //Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science. 20(10)2020.9-16.
12. Эткин В.А. Устранение неопределённости понятия энергии //Проблемы науки, 7 (43), 2019. 6–15; Etkin VA. Eliminating the uncertainty of the concept of energy. // International Journal of

- Energy and Power Engineering. 8(3). 2019. 35-44.doi: 10.11648/j.ijep.20190803.
13. Etkin VA. Parameters of spatial heterogeneity of non-equilibrium systems //Journal "Scientific Israel- Technological Advantages"19, 2017. 107–112.
  14. Эткин В.А. О единстве и многообразии сил природы. //Проблемы науки, 8 (44), 2019. 6-15; Etkin VA. On the unity and diversity of the forces of nature. // Intern J. of Advanced Research (IJAR), 7(9),2019.1161-1168. DOI: 10.21474/IJAR01/9768/
  15. Etkin VA. Mechanics as a Consequence of Energodynamics. // The Papers of independent Authors 43(2018).1-18; Etkin VA. To the synthesis of classical and quantum physics. // World Scientific News,102 (2018) 101-115.
  16. Эткин ВА. Коррекция и обобщение принципов механики. //Доклады независимых авторов 51(2020). 83-87; Etkin V.A. Energodynamic Substantiation of the Principle Least Action. // World Scientific News, 92(2) (2018) 340-350;
  17. Эткин В.А. Альтернатива закону тяготения Ньютона. //Проблемы науки, 6(54)2020.4-11. 15.07.2020; Etkin V.A. Generalized Law of Gravitation. // World Scientific News, 74 (2017) 272-279.
  18. Эткин В.А.Энергодинамическая теория гравитации и левитации. // Norwegian Journal of development of the International Science, 27(1),2019.51-59; Etkin VA. Energodynamic theory of gravitation. // Aeronautics and Aerospace Open Access Journal, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079.
  19. Эткин В.А., Переосмысление основ квантовой механики // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25597, 20.07.2019; Etkin, V.A. Rethinking Quantum Mechanics. /IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP),10(6).2018.1-8. DOI: 10.9790/4861-1006010108.
  20. Эткин ВА. Термокинетика как метод исследования неравновесных процессов. //Доклады независимых авторов. 45(2019).155-167; Etkin V. Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds).- Haifa, 2010. – 334 p.
  21. Эткин В.А. Коррекция электродинамики с позиций энергодинамики. // Доклады независимых авторов. 2015. – Вып. 34. С.193-208; Etkin VA. Alternative to the Maxwell Equations. //London Journal of Engineering Research . 20(2)2020.36-45.
  22. Эткин В.А. Теория подобия энергетических установок. /Сборник научных трудов «Проблемы теплоэнергетики», Саратов,



- 2(2012).10-19; Etkin VA. Similarity Theory of Energy Conversion Processes. // International Journal of Energy and Power Engineering , 8(1).2019.4-11. DOI: 10.11648/j.ijep.20190801.12.
23. Эткин В. О существовании гравитационных сил отталкивания. //Вестник Дома Ученых Хайфы, 2017.-Т.37. С. 33–41; Etkin VA. Об энергозатратном характере процессов синтеза. //German International Journal of Modern Science, 1(2020).67-74.
24. Эткин В.А. Разрешение загадок Вселенной с позиций энергодинамики. // German International Journal of Modern Science, 3(1)2020.25-31; 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).
25. Эткин В.А. Альтернатива электромагнитной теории света. //Проблемы науки, 12 (36), 2018. 5-17; Etkin VA. To the non-electromagnetic theory of light. // World Scientific News, 80 (2017) 143-157.
26. Эткин В.А. Критерии эволюции Вселенной. //Проблемы науки, 2 (38), 2019. 5-17; Etkin VA. On the Dialectic Unity of Evolution and Involution. //Global Journal of Science Frontier Research: A. Physics and Space Science. 20(10)2020.9-17.