

НЕТРИВИАЛЬНЫЕ СЛЕДСТВИЯ ЭНЕРГОДИНАМИКИ

Д.т.н., проф. В.Эткин

В статье перечисляется то новое, что дает приложение энергодинамики как единой теории процессов переноса и преобразования любых форм энергии к различным областям знания

Введение. В ряде наших книг [1...6] была обоснована целесообразность изменения методологии исследований в части, касающейся процессов переноса и преобразования различных форм энергии. В них была предложена теория, обобщающая термодинамику на нетепловые (упорядоченные) формы энергии [3]. Эта теория, названная для краткости энергодинамикой, позволяет осуществить системный подход к изучению объекта исследования (по принципу «от целого к части»), рассматривая в качестве объекта исследования локально неравновесные и пространственно неоднородные системы в целом (вплоть до изолированных систем), исследовать внутренние процессы в таких системах, не исключая при этом из рассмотрения какую-либо (обратимую или необратимую) их составляющую и распространить методы термодинамики необратимых процессов на системы, осуществляющие полезное преобразование энергии.

Особенностью энергодинамики является отказ от гипотез, постулатов и модельных представлений в основаниях теории, и признание возможности различать исследуемые процессы с помощью всего арсенала экспериментальных средств. Это потребовало введения в рассмотрение двух новых классов процессов: *переноса* известных экстенсивных параметров Θ_i (массы, энтропии, чисел молей k -х веществ, свободного и связанного заряда и т.п.) из одной части системы в другую, и *переориентации* их распределения в пространстве. Их координаты – моменты распределения $Z_i = \Theta_i \Delta r_i$ – характеризуют отклонение системы в целом от внутренне равновесного (однородного) состояния, в результате чего её полная энергия \mathcal{E} становится зависящей не только от параметров Θ_i , но и от их положения в пространстве \mathbf{r}_i , т.е. $\mathcal{E} = \mathcal{E}(\Theta_i, \mathbf{r}_i)$, где $i = 1, 2, \dots, n$ – число независимых форм энергии системы. Рассмотрение энергии как наиболее общей функции состояния исследуемых систем позволяет ввести в термодинамику время t в качестве физического параметра, а также общефизические понятия скорости любого i -го процесса $\mathbf{v}_i = d\mathbf{r}_i/dt$, потока энергоносителя $\mathbf{J}_i = dZ_i/dt = \Theta_i \mathbf{v}_i$, термодинамической силы $\mathbf{X}_i = -(\partial \mathcal{E} / \partial Z_i)$, обобщенного потенциала $\psi_i = (\partial \mathcal{E} / \partial \Theta_i)$, упорядоченной работы $dW^e = \mathbf{X}_i \Theta_i d\mathbf{r}_i$, мощности этого процесса $N_i = dW^e/dt$ и другие недостающие параметры пространственно неоднородных систем, найти необходимое и достаточное число n аргументов энергии и на основе свойств её полного дифференциала установить ряд важнейших соотношений между ними [4]. Благодаря всему этому энергодинамика приобретает способность *объяснения* исследуемых явлений, а не только их описания.

Этого оказывается достаточно, чтобы еще до привлечения условий однозначности конкретной задачи дедуктивным путем вывести основные принципы, законы и уравнения таких фундаментальных дисциплин, как классическая и неравновесная термодинамика, классическая и квантовая механика, теория тепло-и массообмена, гидродинамика и аэродинамика, электростатика и электродинамика. Такой (дедуктивный) подход придает энергодинамике междисциплинарный характер, позволяющий излагать с её позиций фундаментальные дисциплины, минуя исторические этапы их становления и не прибегая к экстраполяции их понятийной системы и математического аппарата.

Ниже в предельно сжатом виде приводятся нетривиальные следствия такого подхода в различных областях знания.

1. В области методологии системных исследований. Как известно, в основе системного подхода лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов со всеми присущими им связями. Среди последних имеются так называемые «системообразующие» связи, благодаря которым система в целом приобретает новые свойства, отсутствующие в

любой её части. Наглядным примером может служить тепловая машина, в структуре которой имеется источник и приемник тепла, а также рабочее тело, обладающее как тепловыми, так и иными свойствами. Достаточно лишить тепловую машину любой из этих частей, как мы получим конструкцию, не способную к совершению работы. Особенно наглядным примером неаддитивности системных свойств служит живой организм, утрачивающий способность к функционированию, если его расчленять на отдельные органы. Изучение таких связей и их роли в функционировании системы в целом и составляет суть системного подхода. Поскольку же такие связи по определению отсутствуют у любой из частей системы, главной особенностью системного подхода становится изучение объекта исследования «от целого к части», т.е. в направлении, обратном исторически сложившемуся индуктивному методу познания природы (от простого к сложному) и развития фундаментальных дисциплин.

Вряд ли необходимо доказывать, насколько далеки от такого подхода те фундаментальные дисциплины, которые исключают из рассмотрения внутренние процессы в объектах исследования путем дробления их на элементы, лишённые структуры. Восстановить свойства таких систем в целом путем интегрирования дифференциальных уравнений, составленных для таких элементов, в принципе невозможно. Это и явилось причиной «самого большого и самого глубокого потрясения, которое испытала физика со времен Ньютона» (А. Пуанкаре).

Столь же неочевидно нарушение системного подхода, вызванное приписыванием внешней энергии далекодействующих сил одному из взаимодействующих (взаимно движущихся) тел. Эта энергия «взаимна», т.е. принадлежит всей их совокупности, и, следовательно, не является суммой энергий каждого из них в отдельности. Суммироваться без нарушения закона сохранения может только так называемая «внутренняя» (собственная) энергия, которая по определению не зависит от положения или движения системы относительно внешних тел. Однако в пространственно неоднородных средах (например, диэлектриках и магнетиках, находящихся во внешних полях), часть их внешней энергии становится зависящей от внутреннего состояния системы. В релятивистских системах вообще нет энергии, которая бы не зависела от скорости. Кроме того, наука не знает способа изоляции от гравитационных сил, потоков нейтрино и эфира. Поэтому расчленение такой системы на невзаимодействующие части всегда чревато опасностью «выплеснуть с водой и ребенка».

Далее, большинство фундаментальных дисциплин по вполне понятным причинам начинают свое построение с простейших физических моделей, постепенно усложняя их, а также применяемый для их описания математический аппарат. Однако при этом лишь в редких случаях прибегают к «обратной» проверке дедуктивным методом соответствия каждого нового полученного следствия исходной понятийной и концептуальной системе. Отсутствие периодической коррекции последней и ведет к постепенному накоплению в этих дисциплинах разного рода паралогизмов. Неудивительно поэтому, что переход к системному и дедуктивному их изложению (от целого и общего к части и частному) сопровождается практически в каждой области приложения энергодинамики целым рядом нетривиальных следствий. Это обусловлено следующими причинами:

1). Энергодинамика исходит из очевидной необходимости различать и с помощью всего арсенала экспериментальных средств выделять в объекте исследования специфические процессы (вызывающие особые, качественно отличимые и несводимые к другим изменения его состояния) [2-4,7,51,78,211,272].

2). Она устанавливает, что число степеней свободы исследуемой системы (т.е. число независимых аргументов её энергии \mathcal{E}) равняется числу таких специфических процессов [3,6,13,19,63].

3). Среди этих процессов она особо выделяет процессы, вызывающие *противоположные* по характеру (знаку) изменения их состояния в различных частях или степенях свободы системы [3,4,203,240,243].

4) В соответствии с этим она с необходимостью рассматривает внутренние нестатические процессы переноса тепла, вещества, заряда, импульса и т.п. из одной области системы в другую [3,6,12,240].

5). В связи с возможностью самопроизвольного изменения состояния системы при её релаксации она учитывает любые изменения координат состояния, не зависимо от того, чем вызваны их изменения – внешним энергообменом или внутренними процессами [1-3, 19,69,103,258].

6). Для описания состояния неоднородных систем в целом энергодинамика вводит параметры, характеризующие удаление системы как целого от внутренне равновесного (пространственно однородного) состояния [1-3,203,233,258,262].

7). Ввиду многочисленности видов работы, совершаемых сложными системами, она учитывает принципиальное различие *упорядоченных* и *неупорядоченных* работ, отличающихся наличием или отсутствием результирующей преодолеваемых сил [2,3,203,233,258].

8). Энергодинамика отказывается от традиционного деления энергообмена на теплоту и работу ввиду того, что в таких системах истинная «линия водораздела» проходит не между ними, а между упорядоченными и неупорядоченными видами работ [1,2,9,22,198].

9). Она решительно порывает с гипотезой локального равновесия, доказывая, что энергия пространственно неоднородной системы является в общем случае функцией большего (по сравнению с однородной системой) числа координат состояния [1-3,43,97,127].

10). Энергодинамика возвращает энергии близкий к изначальному смысл, определяя её как наиболее общую функцию состояния, характеризующую способность системы совершать любую (упорядоченную и неупорядоченную) работу [1-3,43,97,127].

11). Она показывает, что различие количественных и качественных характеристик энергии системы путем её деления на «внешнюю» и «внутреннюю», «свободную» и «связанную», «эксергию» и «анергию» носит недостаточно общий характер и должно быть заменено её различием по характеру совершаемой работы [1-3,43,97,127,151].

12). Энергодинамика явным образом учитывает необратимость реальных процессов, предусматривая в уравнениях баланса энергии и энергоносителей релаксационную составляющую [1-3,43,97,127,151].

13). Она излагает фундаментальные дисциплины таким образом, чтобы условия однозначности (уравнения состояния и переноса, модели системы и т.п.) привлекались лишь на заключительной стадии исследования конкретной системы, чтобы придать математическим следствиям теории характер непреложных истин [1-3,45,203,249, 258, 264].

2. В области классической механики. Построение механики обычно начинают с кинематики, которая рассматривает движение точки в пространстве и времени независимо от физических причин этого движения. При этом понятия траектории движения, положения точки на ней, её скорости и ускорения вводятся чисто умозрительно. Лишь затем вводятся понятия массы и импульса, являющиеся характеристикой материальной точки, и осуществляется переход к изучению динамики, которая выясняет, по какой причине возникает то или иное движение в различных условиях и каким законам оно подчиняется.

На первый взгляд такое построение механики кажется вполне естественным. Однако, как справедливо заметил Л. де Бройль, в основе такого подхода лежит предположение о том, что результаты абстрактного кинематического рассмотрения можно будет затем без какой-либо коррекции распространить на реальное движение более сложных механических объектов. Между тем это далеко не так. Например, в кинематике точки её ускорение $a \equiv dv/dt$ определяется как полная производная по времени t от вектора скорости v . Между тем в более общем случае макроскопических тел изменить вектор скорости какой-либо его точки можно двумя принципиально различными способами: изменением модуля скорости без изменения ее направления, и изменением направления вектора скорости движения точки без изменения ее абсолютной величины. Эти два способа описывают явно различимые процессы (первое изменяет кинетическую энергию поступательного движения материальной точки, второе – нет).

Так происходит и со всеми «законами» механики Ньютона, которые не без оснований именуется им «определениями». Ограниченность этих «определений» далеко не очевидна и обнаруживается подчас лишь при их выводе из закона сохранения энергии. В частности, становится ясным, что 1-й закон Ньютона (принцип инерции) давно следовало бы обобщить и на вращательное движение, поскольку в отсутствие внешних сил и их моментов макроскопические тела сохраняют постоянной скоростью не только поступательного, но и вращательного движения. В таком случае не было бы оснований отрицать в дальнейшем существование преимущественных систем отсчета, позволяющих разложить движение на указанные составляющие и представить законы движения в наиболее простой и понятной форме.

Сказанное относится и ко 2-му закону Ньютона (принципу силы), который определяет её, исходя из частного случая процесса ускорения $\mathbf{F} = M\mathbf{a}$. Иное дело, когда понятие силы вводится на основании закона сохранения энергии и определяется как производная от энергии тела \mathcal{E} по координате точки приложения силы (радиус-вектору \mathbf{r}) $\mathbf{F} \equiv -(\partial\mathcal{E}/\partial\mathbf{r})$. Такое определение удовлетворяет всем силам – дальнедействующим и короткодействующим, внешним и внутренним, полезным и диссипативным, механическим и немеханическим. Из него следует и определение ускоряющей силы \mathbf{F}_a как частной производной от внешней кинетической энергии тела E_k по радиус-вектору \mathbf{r}_m центра его инерции при неизменной величине всех других ее составляющих, т.е. при постоянстве угловой скорости и потенциальной энергии тела E_p . Последнее и требует уточнения понятия ускорения, о котором говорилось выше. Тогда бы не было бы оснований для отказа от планетарной модели атома Резерфорда на том основании, что движение электрона, равномерно вращающегося по круговой орбите является ускоренным и должно сопровождаться излучением и падением его на ядро.

То же самое относится и к третьему закону Ньютона (принципу равенства действия и противодействия), если его формулировать, исходя из закона сохранения энергии. Тогда сразу же стало бы ясным, что утверждение о направленности сил действия и противодействия по одной прямой выполняется лишь в отсутствие у пары сил крутящего момента. Это позволило бы избежать в дальнейшем несправедливых упреков в адрес закона Ампера о его противоречии с 3-м законом Ньютона.

Таким образом, при подходе к классической механике с позиций энергодинамики обнаруживается необходимость коррекции всех трех законов Ньютона. Это относится и к закону тяготения Ньютона, если его рассматривать как следствие неравномерного распределения масс в пространстве. Тогда можно не только дать теоретический вывод этого закона, но и показать его ограниченность минимальными расстояниями, на которые можно сблизить две (или более) массы без проникновения их друг в друга [4]. Дедуктивное построение механики позволяет сделать ряд других не менее важных выводов:

1). Принцип неразличимости покоя и движения Галилея-Ньютона относится только к поступательному движению замкнутой системы и не может быть обобщен на любые виды механического движения [3,45,200,215,220,237,265].

2). Подход к законам механики с позиций закона сохранения энергии позволяет придать силам любой природы единый смысл, единую размерность и единую форму их аналитического представления [3,6,49,68,111,124,175,176,181].

3). Единый метод нахождения явно различимых сил может служить альтернативой поиску единой теории поля и «Великому объединению» [49,57,135,220,237,265].

4). Понятие инерциального движения распространяется и на равномерное вращение [3,6,45,124,176,181,215,231,236,265].

5). Положение центров массы и инерции изолированной системы может изменяться при взаимопревращении относительного поступательного и вращательного движения её частей при наличии только внутренних сил [3,6,181].

6). Силы тяготения порождены не самими массами, а их неоднородным распределением в пространстве [3,6,42,45,50].

7). Расходимость закона тяготения обусловлена пренебрежением конечными размерами тяготеющих тел, исключаяющими их сближение на бесконечно малое расстояние [3,6,50, 156].

8). Принцип минимального принуждения Мопертьюи обусловлен стремлением системы к равномерному распределению импульса её частей и вытекает из общих критериев эволюции энергодинамики [3,43,181].

9). Наряду с 4-мя известными видами взаимодействия существует специфическое ориентационное взаимодействие вращающихся масс, соответствующее энергетическими критериями эволюции динамических систем (минимуму прецессионного движения) [45,62,67, 72,73,76,259].

3. В области равновесной термодинамики. Из всех фундаментальных дисциплин классическая термодинамика в наибольшей степени приближена к системному подходу, принятому ныне за эталон научного исследования. Основываясь на принципах исключенного вечного двигателя 1-го и 2-го рода, имеющих общезначимое значение, она получает огромное множество следствий, относящихся к различным областям знаний и носящих в пределах применимости её исходных концепций равновесия и обратимости характер непереложных истин. Это подтверждает и энергодинамика, рассматривающая классическую термодинамику как частный случай термокинетики при бесконечно малой скорости протекающих процессов [2,3].

Парадоксы стали возникать в термодинамике лишь с выходом её за рамки справедливости исходных концепций равновесия и обратимости. Впервые они возникли в связи с экстраполяцией Р. Клаузиусом принципа возрастания энтропии на Вселенную в целом и его выводом о неизбежности «тепловой смерти Вселенной». Несмотря на явное несоответствие этого вывода тому факту, что Вселенная не достигла теплового равновесия за 15 миллиардов лет своего существования, физические причины ограниченности этого принципа до сих пор так и не установлены.

Не меньшие трудности возникли в связи с попытками термодинамического анализа внутренних процессов изменения состава исследуемых систем при диффузии, химических реакциях, фазовых переходах и т.п. Часть этих трудностей была преодолена Гиббсом (1875) путем представления закрытой системы как совокупности открытых равновесных подсистем (фаз и компонентов), что позволило свести внутренние процессы изменения состава системы к обратимым (квазистатическим) процессам внешнего массообмена. Однако некоторые из этих трудностей сохранились до сих пор и проявляются, в частности, в безуспешных попытках термодинамического разрешения «парадокса Гиббса» - вывода о скачкообразном возрастании энтропии при смешении невзаимодействующих газов и о независимости этого скачка от природы и степени различия этих газов.

Еще более парадоксальная ситуация возникла при приложении термодинамики к релятивистским тепловым машинам (с быстро движущимися источниками тепла), где она проявилась в виде утверждения о достижимости в них КПД более высокого, чем у обратимой машины Карно в том же интервале температур, а также в признании неоднозначности релятивистских преобразований ряда термодинамических величин.

Несколько позже еще одна парадоксальная ситуация возникла при попытках термодинамического описания спиновых систем с инверсной заселенностью энергетических уровней, что потребовало введения для таких состояний понятия отрицательной абсолютной температуры. Это привело исследователей к выводу о возможности полного превращения в таких системах теплоты в работу и невозможности, напротив, полного превращения работы в теплоту, т.е. к "инверсии" основополагающего для термодинамики принципа исключенного вечного двигателя 2-го рода [10]. Характерно, что утверждения об ограниченности этого принципа до сих пор переходят из одного учебного пособия в другое, несмотря на то, что все они исчезают при их рассмотрении с позиций энергодинамики [3]. Её следствия таковы:

- 1). Классическая термодинамика может быть построена без привлечения постулатов в виде её «начал» [3,6,9,13,15,35,51,69,83,204].
- 2). Необходимость идеализации процессов и систем, выраженной в понятиях «идеальный газ», «идеальный цикл», «равновесная система», «квазистатический процесс» и т.п. отсутствует [1-6,9,103,143,204].
- 3). Методы термодинамики могут быть распространены на изолированные системы, в которых протекают только внутренние процессы [3,6,13,99,130,136].
- 4). На границе, где имеет место диффузия, деление энергообмена на теплообмен и работу теряет смысл и должно уступить место классификации процессов по принципу их различимости [3,6,9,22,51,226,263].
- 5). Предложенный энергодинамикой единый метод нахождения координат различных процессов позволяет придать энтропии простой и понятный смысл «термоимпульса» [2,3,19,22,48,103,201,213,241].
- 6). Переход на позиции термодинамики необратимых процессов, использующей понятие потока, позволяет найти точные аналитические выражения энергообмена в открытых неравновесных системах [3,6,21,143].
- 7). Возникновение термодинамических неравенств является следствием попыток учесть необратимость, не учитывая ее причины - неравновесности исследуемых систем [3,6,21,143,169].
- 8). Возрастание энтропии является следствием превращения упорядоченных форм энергии в теплоту и не отражает превращение их в другие формы неупорядоченной энергии [3,6,21,143,201,226,228,341].
- 9). Отождествление термодинамической, статистической и информационной энтропии недопустимо ввиду их различия в их отношении к необратимости и диссипации [3,6,201,226,228,341].
- 10). Применение упорядоченной энергии в качестве критерия эволюции, равновесия и устойчивости поливариантных систем обладает несомненными преимуществами перед энтропией в связи с возможностью отражения эволюции и инволюции каждой степени свободы поливариантной системы в отдельности [3,6,43, 117,151,158,165].
- 11). Введение более общего понятия упорядоченной энергии позволяет заменить все другие характеристические функции, утрачивающие свои потенциальные свойства в открытых неравновесных системах [3,6,30,40,43,97,117,147,151,158,165,199].
- 12). Принцип исключенного вечного двигателя 2-го рода незыблем и распространяется на открытые системы и нетепловые циклические машины [3,6,14,25,29,38,65,101,119,154].
- 13). Запрет на использование рассеянного тепла окружающей среды не распространяется на открытые системы и нетепловые машины [3,6,65,102].
- 14). Третье начало термодинамики носит универсальный характер и может быть распространено на любые потенциалы при асимптотическом характере приближения их абсолютному нулю [3,6,80,130].
- 15). Парадокс Гиббса при смешении невзаимодействующих газов обусловлен смещением начала её отсчета, что противоречит 3-му началу термодинамики и является в действительности паралогизмом [3,6,10,94].
- 16). Действительные потери работоспособности при смешении газов могут быть найдены по тепловым и объемным эффектам, сопровождающим этот процесс [3,6,10,93,128].
- 17). Концепция отрицательных абсолютных температур порождена отождествлением спин-спинового взаимодействия с теплообменом и должны быть отвергнута как несостоятельная [3,6,10,152].
- 18). Неинвариантность КПД релятивистского цикла Карно нарушает принцип относительности и является следствием ошибочного применения релятивистских преобразований к абсолютным величинам [3,6,215,220,234].

4. В области термодинамики необратимых процессов. Теория необратимых процессов (ТНП), оформившаяся к середине XX столетия в самостоятельную дисциплину со

своим методом и кругом решаемых задач, была создана также путем экстраполяции классической термодинамики на неравновесные системы с протекающими в них внутренними необратимыми (релаксационными) процессами. Трудности возникли прежде всего с привнесением в термодинамику изначально чуждых ей идей переноса, связанных с рассмотрением векторных процессов теплопроводности, электропроводности, диффузии, переноса импульса, а также эффектов, возникающих при одновременном протекании в одних и тех же областях пространства двух и более нестатических процессов. Их изучение потребовало введения в термодинамику ряда дополнительных гипотез, одной из которых и явилась гипотеза локального равновесия И.Пригожина (1960). Эта гипотеза предполагает наличие в элементах континуума равновесия (несмотря на протекание в них процессов релаксации), возможность их описания тем же набором переменных, что и в однородном состоянии (несмотря на наличие градиентов ряда потенциалов) и справедливость для них всех уравнений термодинамики (несмотря на неизбежный переход их в неравенства). Хотя эта гипотеза позволяет в ряде случаев правильно выразить скорость приближения системы к равновесию через произведение обобщенных термодинамических сил и потоков, найденных на основе других фундаментальных дисциплин, она неприменима, когда рассматриваются состояния вдали от равновесия или изучаются изменения состояния, вызванные приближением к равновесию одних степеней её свободы, и удалением от него других. Это лишило ТНП полноты и строгости, свойственных классическому термодинамическому методу. Попытки преодолеть эти трудности без какой-либо корректировки концептуальных основ и математического аппарата классической термодинамики оказались безуспешными. Выход был найден в построении ТНП на базе энергодинамики, рассматривающей её как следствие энергодинамики в приложении к процессам переноса, связанных с тепловой формой движения. Такой (дедуктивный) подход позволил не только осуществить синтез технической термодинамики, термодинамики при конечном времени и теории тепло-массообмена [3], но и дать совершенно иную трактовку многим положениям ТНП. Среди важнейших результатов:

- 1). Последовательно феноменологическое (свободное от гипотез, постулатов и соображений статистико-механического характера) обоснование всех положений теории необратимых процессов [1,2,5,8,11,69,91,92].
- 2). Введение параметров пространственной неоднородности, позволяющих непосредственно находить обобщенные скорости процессов переноса как производных от них по времени [2,3,23,24,69,233].
- 3). Доказательство дифференциальных соотношений взаимности, обобщающих условия симметрии Онсагера на нелинейные системы [2,3,11,16,17,18,27,31].
- 4). Обоснование единственности результирующей силы, порождающей перенос того или иного энергоносителя в условиях наличия градиентов нескольких потенциалов (вопреки постулату Онсагера) [2,3,24,91].
- 5). Упрощение законов переноса Онсагера путем замены силы в законах Фурье, Ома, Фика, Дарси, Ньютона и т.п. результирующей термодинамических сил [2,3,23,24,33,36].
- 6). Новый метод нахождения движущих сил и обобщенных скоростей процессов переноса, не требующий составления громоздких уравнений баланса энтропии [2-4,8,15,18,27].
- 7). Новый метод нахождения стационарных «эффектов наложения» необратимых процессов из условий частичного равновесия [2,3,5,27,91].
- 8). Метод нахождения трудноизмеримых параметров состояния на основе эффектов наложения необратимых процессов [2,3,5,18,27,69].
- 9). Возможность предсказывать величину эффектов наложения разнородных процессов переноса по известным параметрам состояния исследуемых систем [2,3,18,27,79].
- 10). Дальнейшее сокращение (от $n(n+1)/2$ до n) числа эмпирических коэффициентов в уравнениях ТНП путем нахождения дополнительных соотношений между коэффициентами переноса [2-6,18,27,87].
- 11). Расширение сферы применимости теории необратимых процессов на состояния вдали от равновесия и некоторые классы нелинейных систем [2-4,18,27,69].

12). Нахождение основных законов теории тепломасообмена как следствий ТНП применительно к процессам переноса тепла [2,3,6,25,35,52,84,128,192].

5. В области химической физики и биофизики. Ряд явлений в сложных (поливариантных) системах носят явно антидиссипативный характер «в вопиющем противоречии с термодинамикой» (И. Пригожин). К ним относятся явления «сопряжения» химических реакций (когда некоторые из них идут в направлении, противоположном химическому равновесию), «восходящей диффузии» в многокомпонентных средах (переноса веществ в область их повышенной концентрации), «активного транспорта» реагентов в клеточных мембранах (перенос их в область с повышенным сродством), явления «самоорганизации» (структурообразования) открытых систем и т.п. В связи с этим термодинамический анализ биологических систем наталкивается на значительные трудности принципиального характера [3].

Одним из путей преодоления этих трудностей является отказ от рассмотрения проблем физхимии и биофизики с позиций теории необратимых процессов (ТНП) и применение к ним энергодинамики, которая не исключает из рассмотрения какую-либо (обратимую или необратимую) часть реальных процессов. Это достигается обобщением ТНП на процессы полезного преобразования энергии, которые играют решающую роль в процессах жизнедеятельности биологических систем. При этом энергодинамика рассматривает биологическую клетку как сложную (поливариантную) систему, обладающую определенной структурой и пространственно неоднородную в той же мере, что и макросистемы. Это потребовало отказа от гипотезы локального равновесия (И.Пригожин,1960), которая предполагает наличие в элементах континуума равновесия (несмотря на протекание в них процессов релаксации), возможность их описания тем же набором переменных, что и в однородном состоянии (несмотря на наличие градиентов ряда потенциалов) и справедливость для них всех уравнений термодинамики (несмотря на неизбежный переход их в неравенства). В противоположность этому энергодинамика вводит параметры пространственной неоднородности – моменты распределения \mathbf{Z}_i всех её равновесных координат Θ_i (энтропии S , массы M , чисел молей k -х веществ N_k и т.п.), а также термодинамические силы \mathbf{X}_i как производные от энергии системы по этим параметрам $\mathbf{X}_i = -(\partial\mathcal{E}/\partial\mathbf{Z}_i)$. При этом удается показать, что эти силы выражаются градиентами обобщенных потенциалов системы ψ_i (температуры, давления, химических, электрических, гравитационных и т.п.) $\mathbf{X}_i = -\text{grad}\psi_i$, где $\psi_i = (\partial\mathcal{E}/\partial\Theta_i)$.

Столь же необходимым шагом явился отказ от нахождения основных величин, которыми оперирует ТНП – потоков \mathbf{J}_i – на основе выражения для «производства» энтропии dS/dt , поскольку произведение $\mathbf{J}_i \cdot \mathbf{X}_i$ в этом случае всегда положительно и не может отразить процессы упорядочивания системы, при которых знак одноименных потоков и сил противоположен. Введение параметров \mathbf{Z}_i позволяет находить потоки непосредственно как производные от них по времени $\mathbf{J}_i = d\mathbf{Z}_i/dt$.

Еще одним шагом стал отказ от использования энтропийных критериев эволюции ($dS/dt > 0$), поскольку этот критерий не может отразить протекание упомянутых выше антидиссипативных процессов. Все это привело к ряду чрезвычайно важных следствий:

1). В основе периодического закона Менделеева может быть положен момент распределения валентных электронов, характеризующий асимметрию электронной оболочки атома [3,5, 55].

2). Взаимосвязь химических реакций, подчиняющихся закону действующих масс, удовлетворяет обобщенным (дифференциальным) соотношениям взаимности [2,3,11,17].

3) Обратимая часть химических реакций имеет векторную природу и требует описания, отличного от метода Де Донде [2-5,147].

4). Сопряжение биохимических реакций с процессами метаболизма не противоречит принципу Кюри ввиду их векторной природы и не требует привлечения гипотезы о «стационарном сопряжении» [2-5,11].

5). Взаимосвязь процессов пассивного и активного транспорта веществ в биологических системах обусловлена неразрывным единством процессов переноса и преобразования энергии [2,3,65,106].

6). Законы преобразования энергии в технических и биохимических преобразователях энергии едины [3,5,65,66,106].

7). Деление энергии на упорядоченную $E(\mathbf{Z}_i)$ и неупорядоченную $U(\Theta_i)$ позволяет ввести более гибкие и более информативные, нежели энтропия, энергетические критерии эволюции биофизических систем, отражающие как приближение их к равновесию ($dE < 0$), так и удаление от него ($dE > 0$) [3,5,43,106,158,221].

8). Существование «парциальных» величин E_i и U_i у любой i -й формы энергии позволяет отразить эволюцию каждой степени свободы системы в отдельности [3,5,183,106,199].

9). Стационарные состояния биохимических систем ($dE = 0$) является частным случаем их частичного (неполного) равновесия, обусловленного одновременным протеканием в них противоположенных (диссипативных $dE_i < 0$ и антидиссипативных $dE_i > 0$) процессов [3,5,106,165,199].

10). «Порядок» в отдельных областях системы или степенях её свободы ($dE_i > 0$) возникает не из «хаоса», а из «порядка» системы в целом, поскольку $dE < 0$ при $dS > 0$ [3,5,106,116,153].

11). Процессы упорядочивания биосистем ($dE > 0$) обусловлены подводом к ним упорядоченной (свободной) энергии и не являются процессами «самоорганизации» [3,5,30,43,106,117,159].

12). Критерием зрелости биоорганизмов может стать максимум их упорядоченной энергии [3,5,32,40,106,172,266].

13). Антидиссипативный характер процессов активного транспорта в биосистемах ($dE_i > 0$) соответствует энергодинамическим критериям эволюции изолированных систем ($dE < 0$) и не противоречит 2-му началу классической термодинамики ($dS > 0$) [3,5,106].

14). Эволюционные процессы, возникающие в биологических системах, направлены в сторону увеличения продолжительности их жизни ($d^2E/dt^2 < 0$) [3,5,34,47,106].

6. В области электростатики и электродинамики. Как и другие фундаментальные дисциплины, электродинамика родилась путем обобщения электростатики, изучавшей взаимодействие неподвижных зарядов. Это взаимодействие описывалось законом Кулона, установленным экспериментально для двух макроскопических зарядов конечных размеров и затем экстраполированным на случай двух точечных зарядов. В результате такой экстраполяции закон Кулона утратил связь с реальностью, что привело к расходимости (бесконечным значениям силы и энергии) при стремлении расстояния между точечными зарядами к нулю. Это обстоятельство привело к многочисленным трудностям, которые особенно ощутимы в микромире и не преодолены до сих пор.

В отличие от такого (индуктивного) подхода энергодинамика позволяет рассматривать электростатику и электродинамику как частные случаи энергодинамики в её приложении к зарядам и токам. В таком случае закон Кулона выводится как следствие неравномерного распределения в пространстве электрических зарядов с учетом минимального расстояния, на которое могут быть сближены два объемных заряда. Как и в случае закона тяготения, этот пример еще раз подтверждает вывод энергодинамики о том, что силовые поля создаются не массами, зарядами или токами, а их *неравномерным распределением в пространстве* [3].

Дальнейшее обобщение электростатики на случай движущихся зарядов привело, как известно, к формированию понятия электромагнитного поля. Как и Фарадей, Максвелл использовал понятие поля поначалу лишь для обозначения той части пространства,

в которой можно обнаружить какие-либо силы. «Материализация» им электромагнитного поля (ЭМП) как светоносной среды, обладающей собственной энергией, произошла позже и сохранилась до сих пор, несмотря на конфликт этой концепции с законом сохранения энергии [3].

Избежать этого конфликта можно, применив закон сохранения энергии не к полю, а к веществу, обладающему электрическими и магнитными свойствами и осуществляющему преобразование электрической энергии в магнитную и обратно. Такой подход позволил осуществить термодинамический (не основанный на модельных представлениях) вывод уравнений электромагнитного поля Максвелла. При этом выявилась неполнота их современного вида, обусловленная заменой Хэвисайдом и Герцем полных производных по времени от векторов электрической и магнитной индукции $d\mathbf{D}/dt$ и $d\mathbf{B}/dt$ частными производными $(\partial\mathbf{D}/\partial t)$ и $(\partial\mathbf{B}/\partial t)$. Это исключило из рассмотрения их субстанциональную составляющую, делающую физически содержательным понятие тока смещения. Дополнение уравнений Максвелла токами смещения связанных зарядов и полюсов проливает новый свет на происхождение и сущность целого ряда явлений, не находящих объяснения в рамках существующей теории, и позволяет дать нерелятивистский вывод выражения магнитной составляющей силы Лоренца, обнаружить наличие продольной составляющей сил взаимодействия вещества с эфиром, осуществить отдельный учет потоков электрической и магнитной энергии, показать возможность передачи электроэнергии по однопроводной линии, дополнить закон Ома силами неэлектромагнитной природы и пролить новый свет на ряд других явлений. Вместе с тем приходит понимание того, что:

- 1). В диэлектриках и магнетиках существуют электрические и магнитные токи смещения связанных зарядов и полюсов [3,5,6,90,246].
- 2). Уравнения Максвелла не являются уравнениями ЭМП и относятся в действительности к веществу, обладающему в отличие от ЭМП электрическими и магнитными свойствами [3,5,6,82,112,246,255].
- 3). Эти уравнения быть выведены для вещества методами неравновесной термодинамики на основе закона сохранения энергии [3,6,82,90,137,246,253].
- 4). Уравнения Максвелла для вещества должны быть дополнены токами смещения связанных зарядов [3,5,6,82,90,131,246,253].
- 5). В таком случае они содержат решения, указывающие на существование продольных волн и возможность передачи электроэнергии по однопроводной линии [3,5,6,82].
- 6). Вектор Пойнтинга не обращается в нуль при изоляции системы и не характеризует поток электромагнитной энергии через её границы [3,5,6,246,254].
- 7). Потоки электрической и магнитной энергии в веществе направлены встречно и не могут характеризовать единую сущность, именуемую электромагнитным полем [3,5,6,137,196,204,255].
- 8). Подмена электромагнитным полем эфира как светоносной среды приводит к нарушению в нем закона сохранения энергии [3,5,6,131,204,255].
- 9). Перенос энергии электромагнитных колебаний, возбуждаемых в веществе, осуществляется эфиром в неэлектромагнитной форме [3,5,6,194,204,223,250].
- 10). Электростатическое и магнитное поля не являются материальной субстанцией и являются удобной для описания математической абстракцией [3,5,6,137,196,204,250].
- 11). Магнитная составляющая силы Лоренца является следствием действия крутящего момента на разноименные заряды, вызывающего переориентацию их движения [3,5,6,245,251,257].
- 12). Область применимости закона Кулона ограничена минимальным расстоянием, на которое можно сблизить два объемных заряда без их взаимопроникновения [3,5,6,131,246,264].
- 13). Результирующая сила в законе Ома содержит помимо электрической и магнитной составляющей силы неэлектромагнитной природы [3,5,6,246,264].

7. В области квантовой механики. Рассмотрение объектов микромира с более общих позиций энергодинамики показывает, что классическая физика не столь уж беспомощна перед законами, которые действуют в нем. В частности, если бы при исследовании процесса излучения в качестве объекта исследования рассматривался не одиночный атом, как это делалось в теории Бора, а вся совокупность атомов, находящихся во внешних силовых полях и осциллирующих вместе с ними, то стало бы очевидным, что излучение или поглощение атомом энергии возможно только в случае, когда на орбитальное движение электронов оказывают действие сторонние силы F , поскольку при их движении под действием только центральных сил энергия атома остается неизменной. Вслед за этим стало бы ясным, что изменение траектории электрона возникает при взаимодействии атомов вещества с эфиром как светоносной средой (или с вытеснившим его сейчас электромагнитным полем). Следовательно, причиной квантования энергии излучения является ограниченная длительность процесса воздействия внешнего поля на орбитальный электрон (и, соответственно, процесса излучения). При этом квантом излучения становится энергия, теряемая электроном в каждом акте торможения его внешним полем, т.е. энергия одиночной волны, модулирующей внешнее поле. Такой вывод однозначно следует из классического выражения энергии бегущей волны, если её представить в виде произведения некоторого потенциала волны на поток носителя лучистой (волновой) формы энергии, как это делается в теории необратимых процессов [2]. Тогда лучистый поток предстанет как последовательность волн (квантов излучения), следующих друг за другом с частотой ν [13]. Исходя из этого, удастся дать иное обоснование закона излучения Планка, не прибегая при этом к специфическим постулатам квантово-механического характера, и в особенности к противоречащему классической волновой теории предположению о пропорциональности энергии кванта частоте ν (а не её квадрату). Нет нужды и в привлечении противоречащих классической механике постулатов Бора о существовании устойчивых (невозмущенных) орбит электронов и о вневременном (лишенном длительности) «перескоке» электрона с одной устойчивой орбиты на другую, поскольку закон формирования спектральных серий может быть получен чисто классическим путем, исходя из зависимости числа актов торможения электрона в его орбитальном движении от длительности действия внешней силы на соответствующем участке орбиты. Могут быть устранены и другие трудности, связанные с квантованием энергии осцилляторов и атомов, объяснением закономерностей фотоэффекта, получением и осмыслением уравнения Шрёдингера и т.п. При этом все экспериментальные аномалии квантовой механики предстают как следствие волновой природы излучения. К такому выводу побуждают следующие обстоятельства:

- 1). Постулат о независимости энергии кванта излучения от амплитуды волны противоречит классической волновой теории [3,5,6,46,54,70,112,121,232,235].
- 2). Отсутствие угрозы «ультрафиолетовой катастрофы» в законе излучения обусловлено не уменьшением числа стоячих волн в излучающей полости, а уменьшением их амплитуды при сохранении формы волны [3,5,6,46,54,70,121,232,235].
- 3). Излучение атомом энергии обусловлено торможением электронов внешним осциллирующим полем в согласии со всеми законами механики [3,5,6,46,54,70,112,121,232].
- 4). Дискретность процесса излучения является естественным следствием ограниченности излучаемой волны в пространстве и времени, что отнюдь не противоречит классической механике [3,5,6,46,54,70,121,232,235].
- 5). Истинным квантом излучения является одиночная волна (солитон), а не фотон, представляющий собой пакет волн с амплитудами, спадающими до нуля на его концах и поэтому воспринимаемый детектором как нечто неделимое [3,4,6,46,70,112,121,224,232].
- 6). Закон излучения Планка может быть получен без использования соображений квантово-механического характера [3,5,6,46,54,70,112,121,193,235,264].

7). Постоянная Планка имеет смысл коэффициента пропорциональности в выражении потока солитонов и зависит от среднестатистической амплитуды волны, излучаемой абсолютно черным телом [3,5,6,54,70,112,121,235].

8). Предположение о существовании устойчивых орбит электронов противоречит не только квантовой механике, но и самому факту взаимодействия электронов с осциллирующим внешним полем [3,5,6,46,54,70,112,121,235].

9). Трактовка процесса излучения как следствия «вневременного» (лишенного длительности) «перескока» электрона с одной устойчивой орбиты на другую (минуя стадию его ускорения и торможения) противоречит законам как механики, так и энергодинамики [3,5,6,46,54,112,121,235,246,264].

10). Объяснение фотоэффекта, данное А.Эйнштейном, является неполным, т.к. не учитывает величины т. наз. «квантового выхода» фотокатода [3,5,6,75,141,152].

11). Предложенное им уравнение баланса энергии фотоэффекта не учитывает спектральной чувствительности фотокатодов [3,5,6,75,235,246].

12). Стационарное волновое уравнение Шрёдингера не требует вероятностной трактовки волновой функции, если ей в соответствии с энергодинамикой придать смысл амплитуды волны [3,5,6,142,168,235,264].

13). Дискретность уровней энергии электронов в атоме имеет классическое объяснение и не требует введения квантовых чисел, а также поиска собственных решений уравнения Шрёдингера, требующих отрицательных значений энергии осциллятора [3,5,6,264].

14). Закон формирования спектральных серий можно получить, не опираясь на постулаты Н.Бора [3,5,6,77,115,235,264].

15). Энергодинамический подход позволяет рассчитать параметры электрона и его орбиты, что выходит за рамки квантовой механики [3,5,6,264].

16). Квантование энергии обусловлено спецификой (дискретностью) процесса излучения и не является необходимым для объектов макро-и мегамира [3,5,6,264].

17). Существует принципиальная возможность устранить излишний индетерминизм квантовой механики [3,5,6,235,265].

8. В области релятивистской механики. Как и классическая механика, релятивистская теория не рассматривает внутренние процессы в движущихся телах. Она базируется на экстраполяции принципа неразличимости состояния покоя и равномерного движения Галилея на все явления природы. Это приводит к противоречию с самой СТО, поскольку согласно её с ростом скорости растёт и масса M , так что при достижении скорости света c кинетическая энергия тела E^k становится равной полной энергии $\mathcal{E} = Mc^2$, а его энергия покоя U исчезает вместе с находящимся внутри её наблюдателем. Это не может остаться незамеченным хотя бы потому, что с приближением к скорости света всякое относительное движение частиц, составляющих систему (в том числе тепловое движение), вырождается из-за уменьшения отклонения их скорости от средней по мере её приближения к c .

Столь же несложно обнаружить ошибочность утверждения об изменении массы тела со скоростью, если исходить не из определения силы Ньютоном, а из ТНП. Действительно, 2-й закон Ньютона $\mathbf{J} \equiv d\mathbf{P}/dt = \mathbf{F}$ является частным случаем феноменологических законов ТНП, имеющих вид $\mathbf{J}_i = \sum_j L_{ij} \mathbf{F}_j$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) [3], когда в системе отсутствуют другие силы, кроме силы инерции \mathbf{F} , а коэффициент пропорциональности $L_{ii} = 1$. Отсюда следует, что при ускорении тела изменяется не её масса M , а коэффициент инерции L_{ii} , что свидетельствует просто о нелинейности закона Ньютона. Эта нелинейность очевидна, так как с достижением предельной скорости никакие силы уже не могут вызвать дальнейшего ускорения тела [3].

Не менее кардинальным является вывод об отсутствии эквивалентности между массой M и энергией \mathcal{E} , если исходить не из механики материальной точки, а из рассмотрения неподвижной в целом системы взаимно движущихся тел. Тогда станет очевидным, что приравнивание её энергии покоя \mathcal{E}_0 величине Mc^2 равносильно утверждению, что удельная энергия покоящегося тела \mathcal{E}_0/M всегда равна c^2 и остается неизменной в любых процессах внешнего энергообмена (теплообмена, массообмена, объемной деформации и т.п.)

в явном противоречии с законом сохранения энергии [3]. Таким образом, выясняется, что пересмотр классических представлений о времени и пространстве, предпринятый на основании постулата относительности, не может считаться обоснованным. Отсюда следует ряд дополнительных выводов:

1). В основе принципа относительности лежит принцип неразличимости процессов, противоречащий всему предшествующему опыту развития фундаментальных дисциплин [3,5,6,208,214,220,236,263].

2). Трактовка массы тела как меры его инерционных свойств некорректна и должна уступить место ньютоновскому определению массы как меры количества вещества [3,5,6,214,222,229,230,231,236,237,265].

3). Кажущееся увеличение массы с ростом скорости является следствием внутренних превращений энергии в ускоряемом теле и преодолением при этом помимо сил инерции «чужеродных» сил F_j в соответствии с ТНП [3,5,6,208,214,220,229,230,236,237].

4). Релятивистское преобразование внутренней энергии U противоречит её определению в термодинамике как части энергии, не зависящей от движения системы и её положения относительно внешних тел [3,5,6,215,220,229,230,236,237].

5). Внутренние параметры термодинамических систем (температура, давление, химические и т.п. потенциалы) носят абсолютный характер, т.е. не зависят от системы отсчета, поскольку в противном случае закон сохранения энергии изолированной системы нарушается [3,5,6,222,229,230,236,237].

6). Парадокс неинвариантности КПД релятивистского цикла Карно порожден именно применением релятивистских преобразований к абсолютным величинам [3,5,6,236,237].

7). Существуют предпочтительные системы отсчета, в которых законы исследуемых явлений выглядят наиболее просто [3,5,6,215,220,229,234,237].

8). Абсолютной системой отсчета скорости является центр инерции любой системы, включающей в себя всю совокупность взаимно движущихся тел (частей тела) [3,5,6,215,220,236,237].

9. В области астрофизики. Доказанный в рамках энергодинамики *принцип противоположенности процессов* коренным образом изменяет наши представления о процессах, происходящих во Вселенной как целом. Если понимать под ней всю совокупность взаимодействующих (взаимно движущихся) космологических объектов, и представить её энергию \mathcal{E} в виде объемного интеграла $\int \rho_s dV$ от её плотности ρ_s , то в силу закона сохранения энергии изолированной системы немедленно следует, что $d\mathcal{E}/dt = \int (\partial \rho_s / \partial t) dV = 0$ [3]. Это равенство выполняется только в том случае, когда знак производной $(\partial \rho_s / \partial t)$ в различных её областях Вселенной противоположен. Отсюда следует, что если одни части Вселенной сжимаются (например, коллапсируют), то другие расширяются (подобно тому, как это происходит при взрыве «сверхновых»). Сказанное относится и к модели Вселенной Эйнштейна. Полученное им в рамках общей теории относительности уравнение гравитации $G_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$, связывающее кривизну пространства $G_{\mu\nu}$ с тензором энергии-импульса $T_{\mu\nu}$ и ньютоновской гравитационной постоянной G , ввиду пространственной неоднородности Вселенной в целом должно относиться к её отдельным, изменяющимся противоположным образом. В таком случае из анализа этого уравнения, данного А.Фридманом, будет вытекать вполне естественное следствие, что поведение отдельных областей Вселенной будет различным в зависимости от их плотности: в областях с плотностью вещества выше критической она будет сжиматься вплоть до коллапса, а в областях с малой плотностью - расширяться, что соответствует данным наблюдательной астрономии. Следовательно, нестационарность Вселенной в целом следует понимать не как расширение или сжатие её границ (которых не существует), а как непостоянство параметров в её внутренних областях. В таком случае притязания теории «Большого взрыва» навязать Вселенной в целом сценарий поведения, противоречащий законам физики, станут с очевидностью беспочвенными [3]. Обоснованность такого вывода подтверждается следующими обстоятельствами:

- 1). Перераспределение масс во Вселенной (аккреция вещества) подчиняется энергодинамическим критериям эволюции [3,5,47,64,].
- 2). Перенос любых форм энергии в поглощающих средах сопровождается рассеянием энергии и понижением её потенциала ψ_i . Это относится и к лучистой энергии с потенциалом, выражающимся произведением амплитуды и частоты волны [3,5,47,64,207].
- 3). Объяснение «красного смещения» разбеганием Галактик является ошибочным [3,5,47,60,64, 107,194,195].
- 4). Образование «сингулярности», предшествующей «Большому взрыву», противоречит всем законам естествознания [3,5,64,187].
- 5). Расширение Вселенной в пустоту не сопровождается совершением работы расширения и потому не может вызвать понижения её температуры [3,5,47,64].
- 6). Понятие «стрелы времени», основанное на принципе возрастания энтропии, неприменимо ко Вселенной в целом, поскольку все аргументы функции $S = S(U, M, V, \mathbf{P})$ для Вселенной как изолированной системы остаются неизменными [3,5,47,64,107,158,172,187,195].
- 7). Таким образом, гипотеза расширяющейся Вселенной является несостоятельной во многих отношениях [3,5,47,64,187].

10. В области теории тепловых и нетепловых машин. Введение в энергодинамику недостающих параметров позволяет распространить методы термодинамики необратимых процессов (ТНП) на процессы полезного преобразования энергии в тепловых и нетепловых, циклических и нециклических, прямых и обратных машинах. Таким путем удастся установить единство процессов преобразования любых форм энергии, найти критерии подобия преобразователей энергии разного рода и предложить теорию их подобия, осуществить синтез энергодинамики с экономикой и на этой основе предложить теорию производительности технических систем, подтвердить незыблемость принципов исключенного вечного двигателя 1-го и 2-го рода классической термодинамики и вместе с тем возможность использования рассеянного тепла окружающей среды в нетепловых машинах, выявить условия достижения в них максимальной мощности и т.п. [3].

Однако наиболее важной областью приложения представляется обоснование теоретической возможности использования энергии окружающей среды (силовых полей и эфира) в преобразователях энергии различного рода, ранее ошибочно относимых к разряду «сверхъединичных устройств», «генераторов избыточной мощности», «установок свободной энергии» и даже «вечных двигателей». Это удалось сделать благодаря обоснованию наличия у эфира «собственной» энергии его колебательного движения, и установлению условий нарушения его равновесия с веществом, при которых возникает его энергообмен с эфиром. Это открывает возможности использования поистине неисчерпаемого источника упорядоченной энергии. Вместе с тем энергодинамика позволяет сделать ряд других важных выводов:

- 1). Любая (в том числе тепловая) энергия превратима в той мере, в какой она упорядочена. Поэтому деление энергии на «превратимые» и «не превратимые» формы ошибочно [3,5,41,59,65,100,126,129,160-162,164].
- 2). Постулат Онсагера о зависимости каждого из потоков \mathbf{J}_i от всех действующих в системе термодинамических сил \mathbf{X}_j справедлив только для взаимосвязанных процессов и потому оправдывается в процессах полезного преобразования [3,5,31].
- 3). Условия симметрии Онсагера в процессах преобразования энергии переходят в антисимметричные соотношения взаимности и являются частным случаем дифференциальных соотношений энергодинамики [3,5,66].

4). Максимальный КПД нетепловых циклических машин подчиняется тем же ограничениям, что и КПД цикла Карно, т.е. определяется отношением потенциалов приемника и источника преобразуемой энергии [3,5,14].

5). Кинетические уравнения процессов полезного преобразования энергии отличаются от феноменологических законов ТНП различным знаком его членов [3,5,14,66].

6). Приданием этих уравнений в безразмерной форме позволяет предложить теорию подобия энергоустановок [3,5, 65,100,126,129,160-162,164].

7). Следствием теории подобия являются универсальные нагрузочные характеристики преобразователей энергии, связывающие их КПД с нагрузкой [3,5,66,190,191].

8). Справедливость этих характеристик подтверждена для нескольких классов энергоустановок [3,5,66,126,129,261].

9). Синтез энергодинамики и экономики позволяет предложить теорию производительности технических систем (энергетических и технологических установок [3,5,38,65, 182,261,221,].

10). Благодаря новым представлениям о переносе полевых форм энергии заложены основы теории установок, использующих альтернативные известным возобновляемые виды энергии [3,5,41,59,65,100,126,129,160-162, 261].

Список публикаций по теме

1. *Эткин В.А.* Термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. – Саратов: Изд. –во СГУ, 1991, 168с.
2. *Эткин В.А.* Термокинетика (термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. Тольятти, 1999, 228 с.
3. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии) – СПб.; «Наука», 2008.- 409 с.
4. *Etkin V.* Thermokinetics (Synthesis of Heat Engineering Theoretical Grounds).- Haifa, 2010.– 334p.
5. *Etkin V.* Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics).- New York, 2011.- 480 p.
6. *Эткин В.А.* Синтез основ инженерных дисциплин (Энергодинамический подход к интеграции знаний). – Lambert Academic Publishing, 2011.-290 с.
7. *Эткин В.А.* О недостатках изложения и трудностях понимания термодинамики. /М.: ВНТИЦ, 1976. № гос. рег. Б525538.- 45 с.
8. *Эткин В.А.* О методологически едином изложении термодинамики обратимых и необратимых процессов. //Сб. Науч. – метод. статей. Теплотехника. – М.: Высш. шк., 1977. – Вып.2. – С.56...60.
9. *Эткин В.А.* Проблемы аксиоматики в современной термодинамике. М., ВНТИЦ, 1978. –№ Б707798. — 106 с.
10. *Эткин В.А.* Парадоксы термодинамики. М., ВНТИЦ, 1979. Инв. № 597542. –90 с.
11. *Эткин В.А.* Феноменологический вывод соотношений взаимности термодинамики необратимых процессов. //Химическая термодинамика и термохимия. – М.: Наука, 1979. – С.8...13.
12. *Эткин В.А.* Об обосновании теории необратимых процессов. М.: ВНТИЦ,1980.- 170с.
13. *Эткин В.А.* Актуальные вопросы термодинамики. М.: ВНТИЦ, 1981.- 58 с.
14. *Эткин В.А.* О максимальном КПД нетепловых двигателей //Теплотехника. – М.: Высшая шк., 1980. – Вып.3. – С. 43...51.
15. *Эткин В.А.* Локально неравновесная термодинамика. М.: ВНТИЦ, 1982.- 158 с.
16. *Эткин В.А.* Проверка дифференциальных соотношений взаимности в нелинейных системах. //Журн. физ. химии. –1982. –Т.56. –№5. –С.1257...1259.

17. *Эткин В.А.* Проверка дифференциальных соотношений в нелинейных процессах диффузии. // Теплопроводность и диффузия. – Рига, 1983. – Вып. 12. – С.57...71.
18. *Эткин В.А.* К термодинамической теории нелинейных необратимых процессов. // Журн. физ. химии, 1985. – Т.59. – №3. – С.560.
19. *Эткин В.А.* Метод нахождения координат технических работ. // Изв. вузов. Энергетика, 1985. – №6. – С.86...95.
20. *Эткин В.А.* Оптимизация низкопотенциального комплекса ТЭС и АЭС (в соавт. с Ю.А. Фирсиным и Т.И. Поповой). Саратов: Изд.-во СПИ, 1988.- 60 с.
21. *Эткин В.А.* К решению проблемы термодинамических неравенств // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. техн. наук., 1988. – №15. – Вып.4. – С.34...39.
22. *Эткин В.А.* Теплота и работа в необратимых процессах // Изв. вузов. Энергетика, 1988. – №4. – С. 118...122.
23. *Эткин В.А.* Об основном уравнении неравновесной термодинамики. // Журн. физ. Химии, 1988– Т.62. – №8. – С.2246...2249.
24. *Эткин В.А.* О единственности движущих сил необратимых процессов. // Журн. физ. химии, 1989.- Т.63. – С.1660.
25. *Эткин В.А.* Термодинамика и теплопередача в вопросах и ответах (в соавт. И.С. Ревзиным и Ю.М. Янющкиным). Тольятти: Изд.-во ТолПИ, 1990.- 60 с.
26. *Эткин В.А.* К неравновесной термодинамике энергопреобразующих систем // Изв. СО АН СССР. Сер. техн. наук, 1990. – Вып.6. – С.120...125.
27. *Эткин В.А.* Метод исследования линейных и нелинейных необратимых процессов. // Журн. физ. химии, 1991. – Т.65. – №3. – С.642.
28. *Эткин В.А.* Техническая работоспособность неравновесных систем // Сибирский физико-технич. журнал, 1991. – Вып.6. – С.72...76.
29. *Эткин В.А.* Основы энергодинамики. – Тольятти, 1992.
30. *Эткин В.А.* Эксергия как критерий эволюции, равновесия и устойчивости термодинамических систем. // ЖФХ, 1992. – Т.66. – № 5. – С. 1205...1212.
31. *Эткин В.А.* Соотношения взаимности обратимых процессов. // Сиб. Физ. –техн. Журн., 1993. – Вып.1. – С. 2117...2121.
32. *Эткин В.А.* Общая мера упорядоченности биологических систем. // Биофизика, 1994. – Т.39. – Вып.4. – С.751...753.
33. *Эткин В.А.* О форме законов многокомпонентной диффузии. // Журн. физ. химии, 1994. – Т.68. – №12. – С.2115...2119.
34. *Эткин В.А.* К неравновесной термодинамике биологических систем. // Биофизика, 1995. – Т.40. – Вып. 3. – С.668...676.
35. *Эткин В.А.* Синтез и новые приложения теорий переноса и преобразования энергии: Дисс. ...д-ра техн. наук. М., 1998. – 213 с.
36. *Эткин В.А.* О форме законов многокомпонентной диффузии. // Журн. физ. химии, 1994. – Т.68. – №12. – С.2115...2119.
37. *Эткин В.А.* Математическое моделирование гидродинамики Волжского каскада гидросооружений (в соавторстве с В.С. Ивлентьевым, В.Н. Ворониным, А.В.Калининым и Ю.М. Янющкиным). Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, 1999.- 110 с.
38. *Эткин В.А.* К термодинамической теории производительности технических систем. Изв. АН СССР. Энергетика, 2000. – №1. – С.99...106.
39. *Эткин В.А.* Условия достижения максимальной мощности в циклах АЭС. // Теплоэнергетика, 2000. – №3. – С. 48...51.
40. *Эткин В.А.* Свободная энергия биологических систем. // Биофизика, 2003. – Т.48. – № 4. – С.740...746.
41. *Эткин В.А.* Бестопливная энергетика: новые горизонты. // Вестник Дома ученых Хайфы, 2003. – Т.1. – С.67–71.
42. *Эткин В.А.* На стыках естественных наук. // Вестник Дома ученых Хайфы, 2005. Т.5. – С.42-43.

43. *Эткин В.А.* Энергия и анергия. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2006. Т.9.–С.30...38
44. *Эткин В.А.* К единой теории реальных процессов. // Труды конгресса «Фундаментальные проблемы естествознания и техники», Т.1. – С.Петербург, 2006. – С.577...587.
45. *Эткин В.А.* Нетривиальные следствия системного подхода в физике. // Системные исследования и управление открытыми системами, 2006. – Вып.2. – С.39–44.
46. *Эткин В.А.* Об основаниях квантовой механики. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2006. –Т.10. – С.19-27.
47. *Эткин В.А.* Системный анализ и современные проблемы естествознания. //Системные исследования и управление открытыми системами. – Хайфа, Израиль, 2007 Вып.3., с.20-26
48. *Эткин В.А.* Многоликая энтропия. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2007. –Т.11. – С.15-20.
49. *Эткин В.А.* Системный подход к единой теории поля. // Системные исследования и управление открытыми системами. – Хайфа, Израиль, 2008. Вып.4., с.9-15.
50. *Эткин В.А.* Теоретический вывод закона всемирного тяготения. / Вестник Дома Ученых Хайфы, 2007.-Т.12, с.28-32.
51. *Эткин В. А.* Термодинамика на рубеже столетий. // Вестник Саратовского государственного технического университета. - 2008. - N 31. - С. 51-59
52. *Эткин В.А.* Новое в теории теплообмена. // Теплофизические и технологические аспекты управления качеством в машиностроении (Труды 2-й Международной научно-технической конференции), Т.1., Тольятти,2008. – С.339-345.
53. *Эткин В.А.* Таинственный мир Николы Тесла. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2008. –Т.ХШ. – С.52-60.
54. *Эткин В.А.* О законе излучения Планка. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2008. – Т.ХV. – С.12-17.
55. *Эткин В.А.* К основаниям периодической системы элементов. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2008. –Т.ХVШ. – С.16-20.
56. *Эткин В.А.* Человек и его информационное поле. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2008. –Т.ХVШ. – С.53-61.
57. *Эткин В.А.* Е единой теории поля. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2009. –Т.19. – С.17-23.
58. *Эткин В.А.* Энергоинформационные исследования в Израиле. //Материалы международной научной конференции. Хоста, Сочи, 25-29 августа 2009 г. С.188 -203.
59. *Эткин В.А.* Преобразование энергии электрических полей. //Доклады независимых авторов. 2010. – Вып. 15.- С.226-236.
60. *Эткин В.А.* О потенциале и движущей силе лучистого теплообмена. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2010.–Т.ХХ. – С.2-6.
61. *Эткин В.А.* Преобразование энергии электрических полей. //Доклады независимых авторов. – Вып.15., 2010. С.226-231.
62. *Эткин В.А.* Об ориентационном взаимодействии. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2010.–Т.ХХI. – С.9-13.
63. *Эткин В.А.* Синтез теоретических основ теплотехники. //Вестник Дома ученых Хайфы, 2011. –Т.24. – С.2-7.
64. *Эткин В.А.* Системный анализ тепловой смерти и расширяющейся Вселенной. // Вестник Дома Ученых Хайфы, 2011.-Т.25, с.2-11.
65. *Эткин В.А.* О единстве законов преобразования энергии. // Вестник Дома Ученых Хайфы, 2012.- Т.27. С.2-9.
66. *Эткин В.А.* Теория подобия энергетических установок. /Сборник научных трудов «Проблемы теплоэнергетики», Саратов, 2012.Вып.2. С.10-19.
67. *Эткин В.А.* О специфике взаимодействия вращающихся тел. /Сборник научных трудов "Актуальные проблемы современной науки" с материалами Восьмой Международной Телеконференции (28 - 31 мая 2012 года).

68. *Эткин В.А.* Об избирательном взаимодействии / Вестник Дома Ученых Хайфы, 2012.-Т.29. С. 2-8.
69. *Эткин В.А.* От термостатики – к термокинетики. // Вестник Дома Ученых Хайфы, 2012.-Т.29. С. 8-13.

Статьи в интернете

70. *Эткин В.А.* Классические основания квантовой механики. <http://www.n-t.org/tp/ng/kokm.htm>. 22.09.2001.
71. *Эткин В.А.* О специфике спин-спиновых взаимодействий. <http://www.n-t.org/tp/ng/ssv.htm>. 02.02.2002.
72. *Эткин В.А.* Об ориентационном взаимодействии спиновых систем. <http://www.n-t.org/tp/ng/ov.htm>. 19.06.2002.
73. *Эткин В.А.* К математическому моделированию торсионных и ориентационных взаимодействий. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4956.html>. 8.04.2003
74. *Эткин В.А.* Теоретические предпосылки создания альтернаторов. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5349.html>. 10.06.2003
75. *Эткин В.А.* Классическая интерпретация фотоэффекта. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5905.html>. 26.08.2003.
76. *Эткин В.А.* Ориентационная поляризация спиновых систем. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5759.html>. 5.08.2003.
77. *Эткин В.А.* Классическое объяснение спектральных серий. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6079.html>. 16.09.2003.
78. *Эткин В.А.* К математическому моделированию торсионных и ориентационных процессов. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4956.html>. 8.04.2004
79. *Эткин В.А.* Термокинетика (термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7448.html>. 12.05.2004
80. *Эткин В.А.* О некорректном обобщении термодинамики. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/onekorrektnomobobscheniiosnovnogouravnenijatermodinamiki.shtml. 12.11.2004.
81. *Эткин В.А.* О неадекватности условий материального равновесия. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7492.html>. 19.05.2004.
82. *Эткин В.А.* Термодинамический вывод уравнений Максвелла. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7628.html>. 7.06.2004.
83. *Эткин В.А.* Об одной из фундаментальных гипотез. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7568.html>. 8.06.2004.
84. *Эткин В.А.* О странном размежевании двух направлений теории теплоты. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7652.html>. 23.10.2004.
85. *Эткин В.А.* Основные результаты исследований в области электродинамики и квантовой механики. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/voblastielectrodynamikiikvantovoymechaniki.shtml 13.11.2004.
86. *Эткин В.А.* Основные результаты исследований в области методологических проблем термодинамики. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/voblastimetodologicheskixproblemtermodinamiki.shtml. 13.11.2004.
87. *Эткин В.А.* Основные результаты исследований в области неравновесной термодинамики. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/voblastineravnovesnoytermodinamiki.shtml. 13.11.2004
88. *Эткин В.А.* Основные результаты исследований в области термохимии и биофизики. http://zsamlib.ru/editors/e/etkin_w_a/voblastitermoximiibiophiziki.shtml. 13.11.2004.
89. *Эткин В.А.* Основные результаты исследований в области теплоэнергетики. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/voblastitexnicheskoytermodinamiki-2.shtml. 13.11.2004

90. Эткин В.А. О неполноте уравнений Максвелла. <http://ntpo.com/physics/opening/9.shtml>. 06.09.2004.
91. Эткин В.А. О принципе линейности Онсагера. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/oprinzipelineynostionsagera.shtml. 09.11.2004.
92. Эткин В.А. О неадекватности гипотезы локального равновесия. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oneadekvatnostigipotezylokalnogoravnovesija.shtml. 20.11.2004.
93. Эткин В.А. О неадекватной трактовке спин-спинового взаимодействия. http://samru/e/etkin_w_a/obneadekwatnoytraktovkospin-spinovogovzaimodeystvija.shtml. 14.11.2004.
94. Эткин В.А. О паралогизме парадокса Гиббса. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oparalogizmeparadoksa gibbsa.shtml. 28.11.2004
95. Эткин В.А. О принципе линейности Онсагера. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oprinzipelineynostionsagera.shtml. 09.11.2004.
96. Эткин В.А. Проблема синтеза теорий переноса и преобразования теплоты. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/problemasintezateoriyperenosaipreobrazovanijateploty.shtml. 23.11.2004.
97. Эткин В.А. Энергия и анергия. <http://ntpo.com/physics/studies/25.shtml>. 15.08.2004.
98. Эткин В.А. Свободная энергия открытых систем. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/khimicheskajaenergijaotkrytykhsistem.shtml. 24.12.2004.
99. Эткин В.А. О некорректном обобщении термодинамики. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/onekorrektnomobobscheniiosnovnogouravnenijatermodinamiki.shtml. 12.11.2004.
100. Эткин В.А. О теоретической возможности создания альтернаторов. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/oteoreticheskoyvozmognosticozdanijaalternatorov.shtml. 04.11.2004.
101. Эткин В.А. О единстве законов преобразования энергии. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oedinstvezakonovpreobrazovaniyaenergii.shtml. 15.01.2005.
102. Эткин В.А. О некорректном обобщении термодинамики. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7689.html> 26.01.2005
103. Эткин В.А. Многоликая энтропия. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/mnogolikayaentropyja.shtml. 22.02.2005
104. Эткин В.А. Актуальные задачи термодинамики. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 28.03.2005
105. Эткин В.А. Актуальные задачи термодинамики. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/aktualnyezadachitermodinamiki-1.shtml. 28.03.2005
106. Эткин В.А. К энергодинамике биологических систем. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/kenergodynamikebiologicheskixsistem.shtml. 28.03.2005.
107. Эткин В.А. Необходимость системного подхода к естественным наукам. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/alxternatiwapolewymteorijam.shtml. 30.03.2005
108. Эткин В.А. Об ориентационном взаимодействии. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oborientazionnomvsaimodeystvii.shtml. 22.05.2005
109. Эткин В.А. К единой теории реальных процессов. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kedinoyteoriiirealnychprozessov.shtml. 26.06.2005.
110. Эткин В.А. Альтернатива «Великому объединению». http://samlib.ru/e/etkin_w_a/oputjahvelikogoobjedinenija.shtml. 08.06.2005.
111. Эткин В.А. На стыках естественных наук. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/nastykaxestestvennyxnauk.shtml. 05.10.2005.
112. Эткин В.А. О неполноте уравнений Максвелла. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/. 21.12.2005.
113. Эткин В.А. О происхождении спектральных серий. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/oproishogdeniispektralnyxseriy.shtml. 11.11.2005.

114. *Эткин В.А.* О четвертом начале термодинамики.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ochetvernornachalatermodynamiki.shtml. 09.12.2005.
115. *Эткин В.А.* О происхождении спектральных серий.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oproishogdeniispektralnyxseriy.shtml. 11.11.2005.
116. *Эткин В.А.* Мера упорядоченности гетерогенных систем.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/merauporjadochenostiheterogennyxsistem.shtml. 22.01.2006.
117. *Эткин В.А.* Неэнтропийные критерии эволюции сложных систем.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9816.html>. 13.09.2007.
118. *Эткин В.А.* Тайнственный мир Николы Тесла. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 07.12.2007.
119. *Эткин В.А.* Вечный двигатель в прошлом и настоящем.
<http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 29.05.2008.
120. *Эткин В.А.* О природе биолокации.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9206.html>. 27.08.2008.
121. *Эткин В.А.* О законе излучения Планка.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9220.html>. 10.09.2008.
122. *Эткин В.А.* К использованию полевых форм энергии. Ч.1. Конверторы гравитационной энергии.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9260.html>. 17.10.2008
123. *Эткин В.А.* О неэлектромагнитной природе света.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9816.html>. 3.08.2009.
124. *Эткин В.А.* О силах инерции.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9836.html>. 20.08.2009.
125. *Эткин В.А.* Метод индексированной размерности.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9835.html>. 20.08.2009.
126. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9834.html>. 20.08.2009.
127. *Эткин В.А.* Энергия и анергия.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/energijaianergija.shtml. 14.08.2009.
128. *Эткин В.А.* Об одной ошибке Гиббса.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/obodnojoshibkegibbsa.shtml. 27.09.2009.
129. *Эткин В.А.* Конверторы гравитационной энергии.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9986.html>. 27.10.2009.
130. *Эткин В.А.* Об универсальном характере третьего начала термодинамики.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/obuniversalnomcharacteretretegonachalatermodinamiki.shtml. 1.11.2005.
131. *Эткин В.А.* Об ограниченности электродинамики Максвелла.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/obranichenostielectrodynaiki.shtml. 23.06.2009.
132. *Эткин В.А.* Об ориентационном взаимодействии.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oborientazionnomvsaimodeystvii.shtml. 27.09.2009.
133. *Эткин В.А.* К термодинамике ориентируемых систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kenergodinamikeorientirujemyhsistem.shtml. 25.09.2009.
134. *Эткин В.А.* О единстве законов преобразования энергии.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oedinstvezakonovpreobrazovaniyaenergii.shtml.
135. *Эткин В.А.* О единстве и многообразии сил в природе.
<http://bourabai.kz/articles/mass.htm>.
136. *Эткин В.А.* О некорректном обобщении основного уравнения термодинамики.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/onekorrektnomobobscheniiosnovnogouravnenijatermodinamiki-1.shtml
137. *Эткин В.А.* О неполноте уравнений Максвелла.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/onepolnoteypravneniymakswella.shtml

138. Эткин В.А. О происхождении спектральных серий.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oproishogdeniispektralnyxseriy.shtml
139. Эткин В.А. О существующей в природе тенденции к порядку.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/osushestvujuschevyprirodetendenziikporyadku.shtml
140. Эткин В.А. О теоретической возможности создания альтернаторов.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oteoreticheskoyvozmognosticozdanijaalternatorov.shtml
141. Эткин В.А. О трактовке фотоэффекта.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/otractovkefotoeffecta.shtml
142. Эткин В.А. Термодинамический вывод уравнения Шредингера.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/ttrmodinamicheskivyvoduravneniyashredingera.shtml
143. Эткин В.А. К решению проблемы термодинамических неравенств.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kreshenijuproblemytermodinamicheskikhneravenstv-1.shtml
144. Эткин В.А. Детекторы энергоинформационных воздействий.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w/detektoryenergoinformazionnychvzaimodeystviy.shtml
145. Эткин В.А. К термодинамической теории эволюции.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ktermodinamicheskoyteoriievoluzii-1.shtml
146. Эткин В.А. К термодинамике сплошных сред.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ktermodinamikesploshnyhsred.shtml
147. Эткин В.А. Химическая энергия открытых систем.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/khimicheskajaenergijaotkrytykhsistem.shtml
148. Эткин В.А. О паралогизме парадокса Гиббса.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oparalogizmeparadoksagibbsa.shtml
149. Эткин В.А. О принципе линейности Онсагера.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oprinzipelineynostionsagera.shtml
150. Эткин В.А. Проблема синтеза теорий переноса и преобразования теплоты.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/problemasintezateoriyperenosaipreobrazovanijateploty.shtml
151. Эткин В.А. Энергия и анергия.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/energijaianergija.shtml
152. Эткин В.А. О неадекватной трактовке спин-спинового взаимодействия.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/obneadekwatnoytraktovkespinspinovogovzaimodeystvija.shtml. 27.09.2009.
153. Эткин В.А. О существующей в природе тенденции к порядку.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/osushestvujuschevyprirodetendenziikporyadku.shtml
154. Эткин В.А. О теоретической возможности создания альтернаторов.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/oteoreticheskoyvozmognosticozdanijaalternatorov.shtml. 04.11.2004.
155. Эткин В.А. О трактовке фотоэффекта.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/otractovkefotoeffecta.shtml. 11.05.2005.
156. Эткин В.А. О законе всемирного тяготения. http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/ 19.10.2006.
157. Эткин В.А. О некоторых основаниях периодической системы элементов.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/osnovanijaperiodicheskoyssystemy-2.shtml. 04.08.2007.
158. Эткин В.А. Неэнтропийные критерии эволюции сложных систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/neentropiynyekriteriievoluziislognyksistem.shtml. 13.09.2007.
159. Эткин В.А. О термодинамической направленности процессов самоорганизации.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/otermodynamicheskoynapravlennostyprozessovsamoorganizaciy.shtml. 03.10.2007.
160. Эткин В.А. Конверторы радиантной энергии.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/vechnydvigatelpart4.shtml. 01.07.2008.
161. Эткин В.А. Конвертеры гравитационной энергии.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/vechnydvigatelvproshlominastoyashem.shtml. 11.02.2008.
162. Эткин В.А. Генераторы на энергии магнитного поля .

- http://samlib.ru/e/etkin_w_a/vechniydvigatelp2.shtml. 22.02.2008
163. Эткин В.А. Классическое обоснование закона излучения Планка.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/klassicheskoeobosnovaniezakonaizlucheniya planki.shtml. 11. 4. 2009
164. Эткин В.А. Преобразователи энергии электрических полей.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/generatornaenergiielectricheskikhpoley.shtml. 14.08.2009.
165. Эткин В.А. Равновесие: порядок или хаос?
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ravnovesieporjadokilixaos.shtml. 22.07.2008.
166. Эткин В.А. Таинственный мир Николы Тесла.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/tainstvennyimirtesly.shtml. 07.12.2007.
167. Эткин В.А. Торсионно-ориентационные процессы.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/torsionno-orientazionnyeprozessy.shtml. 31.08.2009.
168. Эткин В.А. Термодинамический вывод уравнения Шредингера.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/ttrmodinamicheskivyvodyuravneniyashredingera.shtml. 08.12.2004.
169. Эткин В.А. К решению проблемы термодинамических неравенств.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kreshenijuproblemytermodinamicheskikhneravenstv-1.shtml. 27.09.2009.
170. Эткин В.А. Об энергоинформационном обмене.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/obenergoinformazionnomobmene.shtml. 27.09.2009.
171. Эткин В.А. Детекторы энергоинформационных воздействий.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w/detektoryenergoinformazionnychvzaimodeystviy.shtml
172. Эткин В.А. К термодинамической теории эволюции.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ktermodinamicheskoyteoriievoluzii-1.shtml
173. Эткин В.А. К термодинамике сплошных сред.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ktermodinamikesploshnyhsred.shtml
174. Эткин В.А. К термодинамике ориентируемых систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/shtml. 14.08.2009.
175. Эткин В.А. О единстве и многообразии сил в природе.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/oedinstveimnogooobraziisil.shtml. 01.08.2009.
176. Эткин В.А. О силах инерции. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/osilahinerzii.shtml. 29.07.2009.
177. Эткин В.А. К термодинамике биологических систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kenergodynamikebiologicheskixsistem.shtml. 25.09.2009.
178. Эткин В.А. Свободная энергия открытых систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/khimicheskajaenergijaotkrytykhsistem.shtml. 14.08.2009.
179. Эткин В.А. Классические основания квантовой механики.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/klassicheskieosnovaniyakvantovoyamechaniki.shtml. 14.08.2009.
180. Эткин В.А. К математическому моделированию торсионных и ориентационных взаимодействий. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kmatmodelirovaniyutirsionnyxorientazionnyxvzaimodeystviy.shtml. 27.09.2009.
181. Эткин В.А. Коррекция механики с позиций энергодинамики.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/korrecziyamehanikispoziziyenergodinamiki.shtml. 27.09.2009
182. Эткин В.А. К теории производительности технических систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kteoriiiproizvoditelnostitehnicheskixsistem.shtml. 14.08..2009
183. Эткин В.А. К термодинамической теории эволюции.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/ktermodinamicheskoyteoriievoluzii.shtml. 14.08.2009.
184. Эткин В.А. К явлению запаздывания потенциала.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kyavleniyuzapazdyvaniyapotenziala.shtml. 27.09.2009.
185. Эткин В.А. Мера упорядоченности гетерогенных систем.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/merauporjadochennostigeterogennyxsistem.shtml. 27.09.2009
186. Эткин В.А. На стыках естественных наук.

- http://samlib.ru/e/etkin_w_a/nastykaxestestvennyxnauk-1.shtml. 14.08.2009.
187. Эткин В.А. Энергодинамика и эволюция Вселенной.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/energodinamikaievjluzijavselennoy.shtml. 06.01.2010.
188. Эткин В.А. Энергодинамика. <http://www.vixri.ru/?p=897>. 08.01.2010
189. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w/oneelectromagnitnoyprirodesveta.shtml. 06.01.2010.
190. Эткин В.А.. Конверторы энергии полей излучения.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10151.html>, 20.01.2010.
191. Эткин В.А. Преобразователи энергии магнитных полей.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10194.html>. 11.02.2010.
192. Эткин В.А. О лучистом энергообмене.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/ 03.04.2010.
193. Эткин В.А. Классическое обоснование закона излучения Планка.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/klassicheskoeobosnovaniezakonaizlucheniya planki.shtml.
03.04.2010
194. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света. Ч.1. Специфика лучистой энергии. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/spezifikaluchistoyenergii.shtml. 31.05.2010.
195. Эткин В.А. Энергодинамика и эволюция Вселенной.
<http://www.vixri.ru/?p=897> 1.06.2010.
196. Эткин В.А. Энергия эфира. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10457.html>.
13.08.2010.
197. Эткин В.А. К бестопливной энергетике. Ч.4. Преобразователи энергии электрических полей. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10407.html>. 4.07.2010.
198. Эткин В.А. Работа упорядоченная и неупорядоченная.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/rabotayporiyadochnayaineyporiyadochnaya.shtml. 09.08.2010.
199. Эткин В.А. Энергия упорядоченная и неупорядоченная.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10904.html>. 24.02.2011.
200. Эткин В.А. Изменяется ли масса со скоростью?
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10905.html>. 24.02.2011.
201. Эткин В.А. Многоликая энтропия.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10920.html>. 3.03.2011
202. Эткин В.А. Подобие химических элементов.
<http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10684.html>. 21.11.2010.
203. Эткин В.А. Методологические принципы энергодинамики.
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/glavai.shtml. 15.01.2011.
204. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света.
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/110306225852.pdf>•Физика 06.03.2011.
205. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света.
<http://bourabai.kz/articles/mass.htm>.
206. Эткин В.А. Принцип противоположности процессов.
http://samlib.ru/editors/e/etkin_w_a/shtml. 20.03.2011.
207. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света. <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/110306225852.pdf>. 06.03.2011.
208. Эткин В.А. Изменяется ли масса со скоростью?
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/110306232209.pdf>. 06.03.2011.
209. Эткин В.А. Нетривиальные следствия энергодинамики (незамеченная революция).
http://samlib.ru/e/etkin_w_a/netrivialnyesledstviyaenergoginamiki.shtml. 09.05.2011.
210. Эткин В.А. Нетривиальные следствия энергодинамики.
<http://bourabai.kz/articles/etkin/nontrivial.htm> от 11.05.2011.
211. Эткин В.А. Эквивалентны ли масса и энергия?
<http://bourabai.kz/articles/etkin/nontrivial.htm> от 11.05.2011.

212. *Эткин В.А.* К решению проблемы термодинамических неравенств (To the Decision of a Thermodynamic Inequalities Problem). [viXra:1205.0053](http://viXra.org/abs/1205.0053) от 13.05.2011.
213. *Эткин В.А.* Царица мира и её тень. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/zarizamiraietenj.shtml. 10.06.2011.
214. *Эткин В.А.* Эквивалентны ли масса и энергия? <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11257.html>. 4.08.2011.
215. *Эткин В.А.* К теории абсолютности. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11257.html>. 10.08.2011.
216. *Эткин В.А.* К решению проблемы расходимостей. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11302.html>. 20.08.2011.
217. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике. Ч.1. Преобразователи энергии магнитных полей. <http://www.alt-tech.org/> 01.04.2011.
218. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике. Ч. 2. Преобразователи энергии электрических полей. <http://www.alt-tech.org/> 01.04.2011.
219. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике. Ч.3. Конверторы энергии гравитационных полей. <http://www.alt-tech.org/> 01.04.2011.
220. *Эткин В.А.* К теории абсолютности. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 2011.
221. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике. Ч.4. Конверторы энергии полей излучения. <http://www.alt-tech.org/> 01.04.2011.
222. *Эткин В.А.* Изменяется ли масса со скоростью? <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>.
223. *Эткин В.А.* К волновой теории взаимодействия. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/kvolnovoyteoriiivzaimodeistvija.shtml. 14.12.2011.
224. *Эткин В.А.* От фотонов – к солитонам. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11812.html>. 19.02.2012.
225. *Эткин В.А.* О единстве законов преобразования энергии. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11857.html>. 6.03.2012
226. *Эткин В.А.* Является ли энтропия универсальной мерой необратимости? <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11882.html>. 25.03.2012.
227. *Эткин В.А.* Вернуть физику в лоно классицизма. <http://haifainfo.ru/?p=15710>. 12.03.12.
228. *Эткин В.А.* Раковая опухоль термодинамики. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11901.html>. 31.03.2012.
229. *Эткин В.А.* Изменяется ли масса со скоростью? (Whether the Mass Changes with a Speed?). <http://viXra.org/abs/1205.0018>.
230. *Эткин В.А.* Эквивалентны ли масса и энергия? (Whether the mass and energy are equivalent?). <http://viXra.org/abs/1205.0049>.
231. *Эткин В.А.* Вернуть физику в лоно классицизма. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/vernutfizikuvlonoklassizizma.shtml. 17.04.2012.
232. *Эткин В.А.* Как вернуть физику в лоно классицизма. Ч.1. Квантовая механика. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11923.html>. 7.04.2012.
233. *Эткин В.А.* Параметры пространственной неоднородности неравновесных систем (Parameters of spatial heterogeneity of non-equilibrium systems). [viXra.org](http://viXra.org/abs/1205.0087v1) .1205.0087v1. 22.05.2012.
234. *Эткин В.А.* Как вернуть физику в лоно классицизма. Ч.2. Теория относительности. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11987.html>. 2.05.2012.
235. *Эткин В.А.* Как вернуть физику в лоно классицизма. Ч.1. Квантовая механика. <http://bourabai.kz/articles/etkin/nontrivial.htm>. 04.05.2012.
236. *Эткин В.А.* Как вернуть физику в лоно классицизма. Ч.2. Теория относительности. <http://bourabai.kz/articles/etkin/nontrivial.htm>. 4.05.2012.
237. *Эткин В.А.* К теории абсолютности (To the Absoluteness Theory). [viXra: \[Relativity and Cosmology\]\(http://viXra.org/abs/1205.0095\) 1205.0095](http://viXra.org/abs/1205.0095). 24.05.2012.

238. *Эткин В.А.* О специфике взаимодействия вращающихся тел. //Альманах научных открытий. 22.05.2012 г.
239. *Эткин В.А.* О природе избирательного взаимодействия. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 2012.
240. *Эткин В.А.* Принцип противонаправленности процессов. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12063.html>. 9.06.2012.
241. *Эткин В.А.* Раковая опухоль термодинамики. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 2012.
242. *Эткин В.А.* Об избирательном энергообмене. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/obizbiratelnomvzaimodeistvii.shtml. 27.06.2012.
243. *Эткин В.А.* Принцип противонаправленности процессов (Principle of processes counterdirectivity) <http://vixra.org/abs/1206.0004>. 12.06.2012
244. *Эткин В.А.* Основы теории производительности энергоустановок. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12102.html> . 1.07.2012.
245. *Эткин В.А.* Вывод выражения силы Лоренца из уравнений Максвелла. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12134.html>. 19.07.2012.
246. *Эткин В.А.* Коррекция электродинамики с позиций энергодинамики. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12177.html>. 13.07.2012
247. *Эткин В.А.* О природе избирательного взаимодействия (About Nature of the Selective Interaction). <http://vixra.org/abs/1207.0053> . 14.07.2012
248. *Эткин В.А.* О природе избирательного взаимодействия. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12190.html>. 25.08.2012
249. *Эткин В.А.* Актуальные проблемы термодинамики (Actual Problems of Thermodynamics). [vixra:1204.0029](http://vixra.org/abs/1204.0029) [pdf]. 04.09.2012.
250. *Эткин В.А.* Описывают ли уравнения Максвелла электромагнитное поле? <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12201.html>. 2.09.2012.
251. *Эткин В.А.* Вывод выражения силы Лоренца из уравнений Максвелла (Conclusion of the Lorentz force expression). <http://vixra.org/abs/1208.0013>. 04.08.2012.
252. *Эткин В.А.* Как из созидателей превращаются в разрушители. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12267.html>. 4.10.2012.
253. *Эткин В.А.* Термодинамический вывод уравнений Максвелла. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12282.html> .11.10.2012.
254. *Эткин В.А.* Описывает ли вектор Пойнтинга поток электромагнитной энергии? <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12299.html>. 18.10.2012.
255. *Эткин В.А.* Описывают ли уравнения Максвелла электромагнитное поле? <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 2012.
256. *Эткин В.А.* О радиантной энергии. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12319.html>. 25.10.2012.
257. *Эткин В.А.* Нерелятивистский вывод выражения силы Лоренца. http://samlib.ru/e/etkin_w_a/nerelativistskiyvyvodsilorenza.shtml. 04.08.2012.
258. *Эткин В.А.* Методологические принципы энергодинамики (Methodological Principles of Energodynamics). <http://vixra.org/abs/1211.0071> (12.11.2012)
259. *Эткин В.А.* О взаимодействии вращающихся тел. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12439.html>. 13.12.2012.
260. *Эткин В.А.* О взаимодействии вращающихся тел. <http://bourabai.kz/articles/mass.htm>. 2012.
261. *Эткин В.А.* К бестопливной энергетике (To Fuelless Power Engineering). <http://vixra.org/abs/1212.0108>. от 17.12.2012.
262. *Эткин В.А.* Параметры пространственной неоднородности макросистем. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12483.html>. 07.01.2013.
263. *Эткин В.А.* Принцип различимости процессов. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12499.html>. 15.01.2013.

264. *Эткин В.А.* Системный подход как метод преодоления кризиса теоретической физики. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/>
265. *Эткин В.А.* Как преодолеть кризис теоретической физики. <http://bourabai.kz/articles/etkin/crisis.pdf>. 02.02.2013.
266. *Эткин В.А.* Энергия и анергия (Energy and Anergy). <http://vixra.org/abs/1204.0017>.