

Опарин Евгений Григорьевич
«Физические основы бестопливной энергетики. Ограниченность второго начала термодинамики»

М.; Едиториал УРСС, 2003. – 136 с. ISBN 5-354-00297-4

ГЛАВА 17

Возражения приверженцев классической термодинамики против ограниченности второго начала и позиция АН СССР и РАН

Президиум АН СССР своим постановлением от 10 июля 1954 г. поручил П. К. Ощепкову заняться проблемой концентрации энергии. В связи с этим П. К. Ощепков писал: «Советская Академия наук первой в мире дерзнула поставить эту проблему (концентрации энергии - *Е. О.*) в число решаемых задач» [148]. Как бы отчитываясь о ходе выполнения этого поручения П. К. Ощепков и его сотрудники В. Рыбалко, Л. Дун и Б. Осанов опубликовали 1 ноября 1959 г. в «Промышленно-экономической газете» статью «О рассеянии и концентрации энергии».

Президиум АН СССР на заседании 20 ноября 1959 года обсудил эту и ряд других статей в разных газетах. Информационное сообщение об этом заседании было опубликовано в газете «Правда» 21 ноября 1959 года под заголовком «Против нездоровых сенсаций». На следующий день, 22 ноября 1959 года, в газете «Правда» была помещена статья академиков Л. А. Арцимовича, П. Л. Капицы и И. Е. Тамма «О легковесной погоне за научными сенсациями». Но ни эта статья в «Правде», ни резкое отрицательное отношение АН СССР, которая быстро забыла о постановлении своего Президиума, не могли запретить П.К. Ощепкову пропагандировать идею концентрации энергии.

Будучи уверенным в правомерности постановки проблемы энергетической инверсии, П. К. Ощепков в октябре 1967 года организовал при Центральном правлении Научно-технического общества приборостроения Общественный институт энергетической инверсии - ЭНИН. Следует особо подчеркнуть, что создание П. К. Ощепковым ЭНИН было вынужденной, ответной мерой на отрицательное отношение АН СССР к проблеме концентрации энергии, которая сочла ее «сумасшедшей гипотезой», а обращающихся в АН СССР по проблеме концентрации энергии - гипотезоманами.

Рассматривая историю вопроса стационарного температурного градиента в газе в поле силы тяжести, я обратился к работам К.Э. Циолковского и пришел к твердому убеждению, что К.Э. Циолковский сделал величайшее открытие в области термодинамики, показав, что второе начало термодинамики является не абсолютным законом природы, а частным законом, ограниченным в поле силы тяжести. Но это открытие К. Э. Циолковского было почему-то предано забвению. Мою статью «К.Э. Циолковский о втором начале термодинамики» удалось опубликовать лишь в 1991 году в журнале «Русская мысль» [140].

Г. У. Лихошерстных ознакомился с этой статьей еще в рукописи и в журнале «Техника – молодежи» (№ 11, 1983 г.) сделал обзор по работам ЭНИН в статье «В поисках энергии». Хотя Г.У. Лихошерстных не понял существа проблемы концентрации энергии и считал: «Главным направлением работы ЭНИНа - тепловой насос», тем не менее, он вкратце изложил суть ограниченности второго начала термодинамики в поле силы тяжести и привел цветной рисунок, демонстрирующий принципиальную возможность получения

электрической энергии от одного источника тепла (почвы) за счет двух, находящихся в поле силы тяжести, термоизолированных столбов газов с различными теплоемкостями, нижние основания которых находятся в тепловом контакте с окружающей средой (почвой).

На эту статью Г.У. Лихошерстных вскоре откликнулись д.т.н. Э.Э. Шпильрайн и к.т.н. А.М. Семенов, которые опубликовали в журнале «Энергия. Экономика. Техника. Экология» (№ 4 за 1984 г.) статью «Параэнергетика, или как не надо искать энергию».

Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов причисляли себя к популяризаторам второго начала термодинамики, которые «прилагают титанические усилия, чтобы довести его суть до сознания любознательных людей».

«Но несмотря на это, - пишут Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов, - не иссякают ряды охотников опровергнуть Второй закон термодинамики и предложить очередной проект вечного двигателя второго рода, то есть непрерывно действующего устройства, которое производит работу только за счет охлаждения окружающей среды».

Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов уверены, что это невозможно. Их уверенность основана на том, что второе начало термодинамики является абсолютным законом, так как, как отмечал другой популяризатор второго начала термодинамики член-корреспондент АН СССР Л.М. Биберман: «В настоящее время не известен ни один экспериментальный факт, противоречащий этому закону термодинамики. Справедливость второго закона подтверждается всем научными и техническим опытом человечества» [36].

Как было показано выше, никто не собирается опровергнуть второй закон термодинамики. Речь идет лишь об установлении научно-обоснованных границ его применимости, за которыми возможно устройство, производящее работу только за счет охлаждения окружающей среды. Одно из таких устройств рассмотрено Г.У. Лихошерстных. Оно состоит из двух термоизолированных столбов газов с различными теплоемкостями, нижние основания которых находятся в тепловом контакте с окружающей средой (почвой), а верхние основания соединены со спаями термопары.

Э.Э. Шпильрайн и А. М. Семенов, рассматривая это устройство пишут: «Если вертикально расположенную в поле земного тяготения адиабатически изолированную трубу заполнить газом с молекулярной массой M и мольной изобарной теплоемкостью C_p , то вследствие сжатия нижних слоев газа весом верхних слоев в столбе газа возникнут поля давления $P(Z)$ и температуры $T(Z)$, где Z - координата, отсчитываемая от нижнего конца трубы. Несложный расчет показывает, что

$$T(Z) = T(0) - \frac{M \cdot g \cdot h}{C_p} \quad » .$$

Таким образом, температура зависит от высоты в полном соответствии с теорией Лошмидта-Циолковского, а разность температур между нижним и верхним основаниями газового столба при этом равна:

$$T(Z) - T(0) = -\frac{M \cdot g \cdot h}{C_p} .$$

Эта разность температур определяется только законом сохранения энергии и стационарным состоянием газа в поле силы тяжести и остается постоянной.

Если разность высот между верхним и нижними основаниями обозначить через Δh , то

$$\frac{\Delta T}{\Delta h} = -\frac{M \cdot g}{C_p} .$$

При $h \rightarrow 0$ получим предел

$$\frac{dT}{dh} = -\frac{M \cdot g}{C_p} ,$$

который называется адиабатическим стационарным вертикальным температурным градиентом.

Далее Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов отмечают: «Возведем на поверхности Земли две такие трубы и заполним их газами с разными молекулярными массами M_1 и M_2 .

$$T_1(h) - T_2(h) = \left(\frac{M_2}{C_{p2}} - \frac{M_1}{C_{p1}} \right) \cdot g \cdot h \gg .$$

Тогда на высоте h между этими газами возникнет разность температур:

Эту разность температур можно использовать для получения механической работы (как это рассматривал Дж.К. Максвелл) или электроэнергии, установив между верхними концами столбов газа спай термопары и замкнув их свободные концы на нагрузку.

При этом Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов понимают, что «теплопередача возможна только от более нагретого тела к менее нагретому». Поэтому переход тепла от нижнего основания до верхнего, т.е. до спая у них не вызывает сомнений, так как теплопередача идет в соответствии с постулатом Клаузиуса. Что же касается теплопередачи от второго конца термопары к поверхности Земли, то для Э.Э. Шпильрайна и А. М. Семенова **«было бы интересно узнать... механизм, заставляющий тепловой поток спускаться вниз по трубе»**. Не видя этого механизма, Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов делают вывод: **«...очередной «концентратор энергии», изображенный на рисунке заработает, как ему и положено, только при условии, что в дело вмешается нечистая сила»**.

Следует отметить, что Дж. К. Максвелл, рассматривая аналогичный мысленный эксперимент еще в 1866 году, пришел к выводу: «Тогда в тепловом равновесии верхушки двух столбов будут иметь разные температуры, двигатель должен работать под действием тепла от нагревателя и передавать его холодильнику, и остатки тепла будут циркулировать до тех пор, пока это все не превратится в противоречие со вторым началом термодинамики».

Максвелл не искал «механизм, заставляющий тепловой поток спускаться вниз по трубе». Что касается неизвестного Э.Э. Шпильрайну и А.М. Семенову механизма, то его подсказали сами Э.Э. Шпильрайн и А.М. Семенов. Действительно, «несложный расчет», сделанный этими учеными, показывает, что в первом столбе газа в тепловом равновесии устанавливается адиабатический стационарный вертикальный температурный градиент

$$\frac{dT_1}{dh} = -\frac{M_1 \cdot g}{C_{p1}} ,$$

которому соответствует разность температур между основаниями, разделенными высотой h :

$$T_1 - T_2 = -\frac{M_1}{C_{p1}} \cdot g \cdot h .$$

А во втором столбе соответственно установится

$$\frac{dT_2}{dh} = -\frac{M_2 \cdot g}{C_{p2}}$$

и разность температур между основаниями

$$T_1 - T_2 = -\frac{M_2}{C_{p2}} \cdot g \cdot h \quad .$$

Подвод тепла к нижнему основанию первого столба или отвод тепла от верхнего основания выведет систему из состояния термодинамического равновесия, т.е. увеличит температурный градиент и разность температур между основаниями цилиндра. Система стремится к состоянию термодинамического равновесия, т.е. к установлению стационарного вертикального температурного градиента и соответствующей ему разности температур между основаниями цилиндра. При этом тепловой поток идет от нижнего основания к верхнему в полном соответствии с постулатом Клаузиуса.

Аналогично, если вывести из равновесия 2-й столб газа, подводя тепло к верхней части цилиндра, уменьшив тем самым температурный градиент и разность температур между основаниями цилиндров, то система стремится к состоянию равновесия, т. е. к установлению первоначального стационарного температурного градиента и соответствующей ему разности температур между основаниями цилиндров. Состояние термодинамического равновесия восстановится, если подведенное к верхнему основанию тепло перейдет через столб газа от верхнего основания цилиндра к нижнему, а через него в окружающую среду, т. е. в данном случае тепловой поток по столбу газа идет от менее нагретого верхнего основания к более нагретому нижнему основанию вопреки постулату Клаузиуса (тем хуже для этого постулата, установленного без учета гравитационного поля).

Признав установленный Э.Э. Шпильрайном и А.М. Семеновым стационарный вертикальный температурный градиент, необходимо признать и вытекающее из него, кажущееся на первый взгляд парадоксальным, следствие, когда тепло от тающего куска льда, через столб газа, находящийся в поле силы тяжести, передается кипящему чайнику: «Легко убедиться, что через столб газа, находящийся в стационарном состоянии в поле силы тяжести, тепло только под действием теплопроводности может переходить от более холодного тела к более тепловому.

Действительно, пусть изолированный теплоизолированный вертикальный столб газа находится в стационарном состоянии в поле силы тяжести. Пусть разница температур между верхним и нижним основаниями этого вертикального столба, обусловленная вертикальным температурным градиентом, составляет 110°C , причем температура нижнего и верхнего оснований составляет соответственно $+100^{\circ}\text{C}$ и -10°C . Приведем в тепловой контакт с верхним основанием вертикального газового столба термостат с температурой 0°C . Тогда под действием теплопроводности установится температурное равновесие между этим термостатом и верхним основанием столба газа. Но при этом стационарный вертикальный температурный градиент в газе и разность температур между верхним и нижним основаниями должны установиться прежними. А это значит, что температура нижнего основания столба газа поднимется от 100°C до 110°C . Таким образом, тепло «само собой», т. е. «без компенсации», только под действием теплопроводности в поле силы тяжести (вопреки формулировке Р. Клаузиуса) переходит от более холодного термостата к более тепловому нижнему основанию газового столба, температура которого первоначально была равна $+100^{\circ}\text{C}$ и стала равна $+110^{\circ}\text{C}$ » [140].

Но второе начало термодинамики является ограниченным не только в поле силы тяжести, но и при антистоксовой люминесценции.

О переизлучении падающего на кристалл света Г.У. Лихошерстных в упомянутой выше статье писал: «Давно известны свойства некоторых веществ (люминофоров) переизлучать падающий на них свет, но с иной, увеличенной длиной волны (так называемая

стоксовая люминесценция). Позднее были обнаружены случаи уменьшения длины волны переизлучённого света, т. е. увеличения энергии квантов (это так называемая антистоксовая люминесценция)». Теоретический анализ показал, что прибавка энергии квантов происходит здесь за счет трансформации собственной тепловой энергии люминофора в энергию люминесцентного излучения. Из-за отбора тепловой энергии люминофор охлаждается, а понижение его температуры компенсируется притоком теплоты от окружающей среды. Следовательно, энергетическая прибавка в люминесцентном излучении происходит в конечном счете, за счет концентрации тепловой энергии окружающей среды, и эта прибавка может быть очень значительной. Теоретически, она может достигать 1,6, то есть люминофор может выдавать на 60% больше, чем получает ее в виде излучения. В настоящее время ведутся интенсивные работы по практическому применению этого эффекта (охлаждение объектов, люминесцентное фотоумножение и пр.). Подробнее об этом вы можете узнать, прочитав книгу Ю.П. Чуковой «Антистоксова люминесценция и новые возможности ее применения» (М.: «Советское радио», 1980).

Такое простое и ясное объяснение преобразования энергии явно не устраивает Э.Э. Шпильрайна и А.М. Семенова, и они для объяснения антистоксовой люминесценции вводят несуществующую накачку и представляют процесс преобразования энергии в виде своеобразного теплового насоса: «Фактически, в данном случае, мы имеем дело со своеобразным тепловым насосом, коэффициент трансформации тепла в котором, как и должно быть, всегда больше единицы».

22 июня 1987 года в газете «Правда» появилась статья академиков Е.П. Велихова, А.М. Прохорова и Р.З. Сагдеева «Чудо не состоялось (Еще раз о легкомысленной погоне за научными сенсациями)».

О целях и задачах ЭНИН академики Е.П. Велихов, А.М. Прохоров и Р.З. Сагдеев писали: «В 1967 году при Центральном правлении научно-технического общества приборостроительной промышленности по инициативе П. Ощепкова создан так называемый «Общественный институт энергетической инверсии». Эта организация объединила заметное число представителей самых разных профессий, увлеченных заманчивой, но увы, несбыточной мечтой - воплотить его идеи в реальные энергетические установки и тем самым совершить коренной переворот в энергетике». При этом академики подчеркивали: «Пропагандируются антинаучные идеи, члены института тратят время и силы на бесперспективную деятельность, престижу советской науки наносится ущерб».

О невозможности использования тепла окружающей среды академики писали: «Пожалуй, наибольшее число «проектов» вечных двигателей посвящено преобразованию тепла окружающей среды в электрическую энергию без использования какой-либо разности температур и без потребления других видов энергии от сторонних источников. Вот что, например, пишет П.К. Ощепков в названной выше книге: «А разве плохо было бы создать, образно говоря, колебательный контур, в котором поочередное взаимопревращение происходило бы не между электрической и магнитной формами энергии, а между электрической и тепловой ее формами? Мыслимо ли такое? Я думаю, более того, я твердо убежден, что это мыслимо».

Таким образом, утверждается реальность цикла, в котором электрическая энергия используется для совершения работы, после чего рассеянное в окружающее пространство эквивалентное количество тепла вновь преобразуется в электроэнергию. Последний процесс, по терминологии П. Ощепкова, называется «концентрацией энергии, или энергоинверсией». А в целом, чем не вечный двигатель? Самый настоящий!»

Академики Е.П. Велихов, А.М. Прохоров и Р.З. Сагдеев были солидарны с членом-корреспондентом Л.М. Биберманом относительно истинности и общности второго начала термодинамики, а также подтверждали отсутствие фактов, противоречащих второму началу термодинамики. Они писали: «Процессы преобразования энергии подчиняются второму

закону термодинамики. Этот закон был сформулирован в XIX веке. Вся человеческая практика вплоть до наших дней подтверждает его истинность и общность. В настоящее время наука не располагает ни одним фактом, противоречащим второму закону. Это относится как к опытным данным, накопленным в земных условиях, так и к астрофизическим наблюдениям. Второй закон термодинамики накладывает определенные ограничения на процессы преобразования энергии. Воображаемые устройства, якобы способные преобразовывать энергию вопреки второму началу термодинамики, принято называть вечным двигателем второго рода».

Следует напомнить, что еще в 1979 году М.Ф. Лазарев экспериментально обнаружил факт непрерывной макроскопической циркуляции жидкости и пара. Эта циркуляция происходит благодаря созданию различных условий испарения и конденсации пара в различных частях сосуда. Экспериментально это же подтвердили член-корреспондент Белорусской АН ССР А.И. Вейник и профессор Е.Г. Сменковский.