

В. Г. Сапогин

**ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ НА ПУЗЫРЬКОВЫХ
СТРУКТУРАХ ЗАРЯДОВ
(физические основы)**

Монография

Москва
2020

УДК 53.06
ББК 22.333
С19

Рецензенты:

Панич А.Е. — доктор технических наук, профессор РИА, директор института высоких технологий и пьезотехники;

Прокопенко Н.Н. — доктор технических наук, профессор, Советник ректората ДГТУ, заведующий кафедрой «Информационные системы и радиотехника».

Сапогин В.Г.

С19 Технологии персональной энергетики на пузырьковых структурах зарядов (физические основы): монография. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2020. — 70 с.

ISBN 978-5-91327-625-4

DOI 10.17513/np.401

Опыты К. Шоулдерса, Г. Месяца, Б. Каторгина показали, что протекание тока в вакууме или в горячей плазме характеризуется образованием микроскопических структур газообразного вещества в виде пузырька зарядов или скоплений из пузырьков заряда. На синтез одного пузырька затрачивается электрической энергии на три порядка меньше, чем он потом излучает при распаде. Этот факт указывает на существование физического механизма необратимого нарастания энергии в процессах синтеза/распада любых пузырьков зарядов. Механизм объясняет причины существенного увеличения температуры плазмы газового разряда, солнечной короны, возрастания световой энергии в светодиодных и газонаполненных лампах. Он же объясняет причины нарастания электрической энергии зарядов проводника при любых способах их разделения. Обнаруженные физические эффекты помогут в создании прорывных технологий персональной энергетики на пузырьках зарядов, не требующей подведения энергии извне.

Илл. 10, Библиогр: 31 назв.

ISBN 978-5-91327-625-4

© Сапогин В.Г., 2020
© ИД «Академия Естествознания»
© АНО «Академия Естествознания»

*«О светочи ума, учёный цвет земли,
Столпы обычаев, вы с факелами шли,
Но из пещерной тьмы не вывели наружу,
Нам сказок наплели, а сами спать легли»*

Гияс ад-Дин Абу-ль-Фатх Омар ибн Ибрахим
Хайам Нишапури. Рубаи. Перевод И.А. Голубева

ВВЕДЕНИЕ

В начале прошлого века родилась новая область физико-технических исследований — вакуумная электроника. Эта область науки возникла с появлением физического прибора, названного вакуумным диодом. Он был создан Джоном Амброзом Флемингом, который продолжил исследования «эффекта Эдисона», обнаруженного ранее в вакуумных электрических лампах. За уникальное свойство вакуумного диода проводить электрический ток в одном направлении, он был назван «Вентилем Флеминга».

Двухэлектродная лампа А. Флеминга 1904-го года представляла собой стеклянный баллон с впаянной в его нижней части нитью накаливания, вокруг которой располагался дополнительный электрод в виде металлического цилиндра. Внутри баллона давление воздуха составляло 0,01 мм рт. ст. Цилиндр получил название «анод», а нить накала — «катод». Вентили Флеминга были востребованы для выпрямления ВЧ-токов беспроводной телеграфии.

Следует отметить, что за свою уникальную технологию А. Флеминг удостоился многих наград. Лондонское Королевское Общество Искусств в 1921 году наградило его самой высокой наградой — Золотой медалью Альберта. Он также получил медаль Кельвина, медаль Фарадея от Института инженеров-электриков и медаль Франклина от Института Франклина в Филадельфии. В марте 1929 г. ему было присвоено звание баронета с титулом «сэр» за «ценное служение науке и промышленности».

Исследование вакуумного диода в начале двадцатого века принесло много теоретических и экспериментальных результатов, которые позволили выявить и обосновать разносторонние физические явления, сопровождающие его работу. На основе этих исследований появились новые области физики, такие, как вакуумная электроника, эмиссионная электроника, высокочастотная электроника, физика твёрдого тела, радиотехника и системы связи.

Но, как и в любой области человеческих знаний, здесь за сотню лет накопилось достаточное количество противоречий между теоретическими законами, описывающими различные аспекты работы вакуумного диода, и их экспериментальными подтверждениями. Эти многолетние противоречия и предложения по их возможному решению обсуждаются в брошюре [1].

Изучением электрофизических свойств этого удивительного прибора занималось огромное количество исследователей. Некоторых из них позже стали лауреатами Нобелевских премий. Это родоначальник исследований вакуумного диода, английский физик Ричардсон Оуэн Вильямс, получивший Нобелевскую премию в 1928 году за широкие исследования термоэлектронной эмиссии. Ему удалось обнаружить закон, который устанавливал зависимость плотности тока насыщения термоэлектронной эмиссии от температуры поверхности катода. За время исследований Ричардсон смог создать большую школу физиков, в которую входили А. Комптон, К. Девиссон, И. Ленгмюр и другие, много сделавшие для развития электроники.

Лауреатом Нобелевской премии за дифракцию рентгеновских лучей (1914 г.) стал немецкий физик-теоретик Макс Феликс Теодор фон Лауэ, сделавший первую работу по термоэлектронам. Ещё один немецкий физик — Вальтер Шоттки, — получил Нобелевскую премию в 1956 г. Он открыл явление возрастания тока насыщения в диоде под действием внешнего ускоряющего электрического поля, известного теперь под названием «эффекта Шоттки», и первым исследовал свойства потенциального барьера приконтактного слоя «полупроводник-металл».

1. ОБ ЭФФЕКТАХ КОМПЕНСАЦИИ КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ

Как теперь становится ясно, изучение в течение почти 70-ти лет многогранных физических явлений, происходящих с электронами в вакуумном диоде с сантиметровыми размерами, не было глубоким, полным и до конца понятным. Особенно это касалось физических свойств самого газа термоэлектронов, который, на первый взгляд, был очень похож на газ обычных молекул, хотя и обладал многими непонятными свойствами, так и оставшимися в то время незамеченными и необъяснёнными.

За время исследований не было найдено ответов на самые важные вопросы, которые породили инженерные исследования эффекта. Какими силами удерживаются термоэлектроны вблизи поверхности катода? Как распределены их концентрация, потенциал и напряжённость коллективного поля? Какое давление создают термоэлектроны слоя и как оно распределено в пространстве диода? Как толщина термоэлектронного облака зависит от температуры?

Здесь следует заметить, что существует лукавое качественное объяснение эффекта удержания электронов возле нагретого катода. Оно связано с введением сил «изображения». Любой электрон, вышедший из поверхности металла, заряжает его положительно. В металле появляется положительный «заряд изображения». Чем больше электронов выходит из катода, тем больше положительный «заряд изображения». Считают, что вышедший термоэлектрон взаимодействует с «зарядом изображения» по закону Кулона аналогично взаимодействию двух точечных зарядов. Становится понятно, почему термоэлектроны могут возвращаться в катод и образовывать облако конечной толщины.

Но при более глубоком рассмотрении, возникают «непонятности» и «неудобные» вопросы.

1. Предлагаемая картина подходит для электронов, выходящих из поверхности металла. А кто сказал, что они выходят из металла?

2. А если электроны попадают на поверхность катода, обволакивая со всех сторон поверхность проводника, соединяющего катод с источником тока? Что тогда?

3. Что понимать под «работой выхода» из металла, если электрон выходит из тонкой плёнки, образующейся у катода?

4. Любой элементарный объём электронов, если и может находиться в равновесии, то только под действием двух противоположно направленных сил. Одна из них — «сила притяжения к катоду», она же — кулоновская. А какая же вторая, компенсирующая эту, кулоновскую?

5. И если компенсирующая сила есть, то чем она создаётся?

Рассматриваемая ситуация — «равновесное термоэлектронное облако возле катода», — не имеет простого объяснения. И причин возникновения этой «непонятной ситуации» несколько.

1. Газ одноимённых зарядов не может занимать ограниченный объём в пространстве по той причине, что заряды этого газа имеют одинаковый знак.

2. Как известно из электростатики, одноимённые заряды должны взаимодействовать по закону Кулона, т.е., расталкиваться.

3. Взаимодействуя по Кулону, заряды должны разлетаться за очень короткое время, в связи с чем образовать ограниченный в пространстве объёмный заряд не могут.

4. Невозможность существования такой системы зарядов в ограниченном объёме подтверждает известная в электростатике теорема Ирншоу. Согласно теореме, система покоящихся зарядов, расположенных на любом расстоянии друг от друга, не может находиться в состоянии устойчивого равновесия, если на заряды действуют только кулоновские силы.

Приводимые аргументы говорят о том, что слоя электронов возле поверхности катода быть не может!

Но экспериментальные исследования газа термоэлектронов вблизи поверхности катода утверждают совершенно иное, а именно:

1) газ электронов может находиться в равновесном состоянии, когда ток между катодом и анодом отсутствует;

2) газ термоэлектронов очень похож на облако, которое имеет резкую границу;

3) в этом равновесном состоянии кулоновское расталкивание одноимённых зарядов чем-то скомпенсировано.

2. РАВНОВЕСНЫЙ КЛАСТЕР ЗАРЯДОВ ОДНОГО ЗНАКА – НОВЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ЭЛЕКТРОСТАТИКИ

Перечислим экспериментальные физические ситуации, в которых кулоновское взаимодействие зарядов чем-то скомпенсировано. *Основной экспериментальный закон электростатики гласит: если вы сообщили заряд гладкой металлической поверхности, то он распределится по поверхности очень тонким слоем с определённой поверхностной плотностью заряда.*

Берём гладкий металлический шарик и любым известным способом сообщаем ему заряд. Заряд распределяется по поверхности шарика тонким слоем и сразу «забывает» о том, что он состоит из зарядов одного знака. То есть, *уже при заряде поверхности любого металла заряды находятся вблизи неё, и для внешнего наблюдателя перестают взаимодействовать по закону Кулона.*

Интересное наблюдение дает эксперимент в темноте с электрической машиной, которую изобрёл Д. Вимшурст ещё в 1883 году (*machine J. Wimshurst, 1883*). В России её называют электрофорной машиной. Она была широко распространена в школах и представлена на рис. 1.

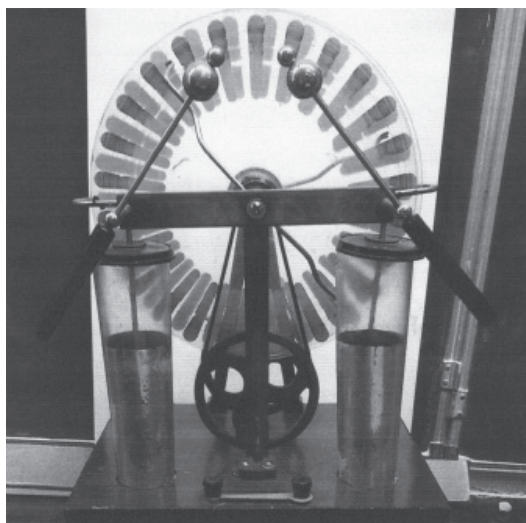


Рис. 1. Электрофорная машина

Электрофорная машина через щётки вращающихся навстречу диэлектрических дисков с радиальными секторами разделяет заряды противоположного знака и через проходные ёмкости сообщает их двум металлическим шарикам. Когда шарики удалены друг от друга на большое расстояние, их можно зарядить до напряжения порядка 25 кВ. Тот шарик, на котором скапливаются электроны, при таком напряжении начинает светиться в темноте.

Даже невооружённым глазом вы видите тонкий светящийся слой зарядов. Его толщина больше, чем длина свободного пробега молекул воздуха (расчёты распределения зарядов в кластере показывают, что это микрометры и десятки микрометров). Поэтому, электроны, образовавшие «атмосферу» у отрицательно заряженного электрода, возбуждают своим тепловым движением молекулы и атомы кислорода. Возбуждённые атомы начинают высвечивать энергию такого взаимодействия. Свечение будет существовать до тех пор, пока будут вращаться колеса электрофорной машины.

Таким образом, заряд, сообщённый шарiku, создаёт уже некую «атмосферу» — кластер зарядов, который имеет конечную толщину в пространстве. Очень похоже на то, что наблюдают у катода вакуумного диода. Но это наблюдение уже отличается от наблюдений поверхностного заряда в классической электростатике. Поэтому исследователи диода дали такому поверхностному заряду новое название — «пространственный заряд катода» (то есть, заряд у катода уже объёмный). Поведение зарядов кластера в данном случае противоречит теореме Ирншоу.

На коллектив электронов кластера, кроме сил Кулона, действуют ещё некие удерживающие силы, которые не дают зарядам разлетаться в окружающее пространство.

Такая же картина будет наблюдаться в случае, когда вы захотите разрядить друг на друга шары электрофорной машины. В первом варианте разряда приблизим шары друг к другу. Между шарами в воздухе пролетает искра (формируется искровой разряд), которая имеет достаточно маленький поперечный размер.

В момент разряда электроны перебрасываются на положительно заряженный шар, то есть, возникает электрический ток. Этот ток создан движущимися зарядами одного знака, приходящими из источника (два полюса источника — два заряженных шара). Взаимодействуя по Кулону внутри токового шнура, они, тем не менее, не разлетаются в пространстве в поперечном направлении.

Второй вариант разряда — соединение шаров металлическим проводником. Электроны снова переходят с одного шара на другой до тех пор, пока потенциалы шаров не сравняются. Как они перемещаются по проводнику,

можно только догадываться. Закон Ома, описывающий протекание тока по проводнику «не знает» о поперечных размерах возникающего тока. Поэтому, он нарушается при протекании тока в квантовых проволочках, диаметр которых меньше, чем диаметр токового шнура. Привлекаемая к описанию отдельных физических процессов школьная математика, иногда даёт поверхностные знания о рассматриваемом явлении.

Снова возможны два варианта способов переброса зарядов.

Вариант 1. На заряды внутри проводника действуют стягивающие токи: амперовские силы, которые превращают его в шнур. Это происходит потому, что токи, возникающие в проводнике, со-направлены (такое явление называется токовым пинчем), и действие стягивающих амперовских сил преобладает над кулоновскими.

Вариант 2. Избыточные заряды, поступающие в проводник, начинают взаимодействовать друг с другом по закону Кулона и отталкиваются. Это взаимодействие заставляет их выйти на внешнюю боковую поверхность проводника и образовать зарядовый кластер конечной толщины. Он уже не может оторваться от поверхности проводника благодаря действию неизвестной силы, удерживающей слой зарядов в электростатике.

При переносе небольших токов реализация варианта 2 предпочтительнее. На это указывает наблюдаемый процесс передачи заряда тонкостенной металлической сфере. Все заряды, сообщённые внутренней поверхности сферы, переходят на её внешнюю поверхность, образуя зарядовый кластер малой толщины.

Перенос тока формирует на поверхности цилиндрического проводника своеобразную «шубу» из электронов. «Шуба» создаёт канал транспортировки зарядов с одного шара на другой. После возникновения равновесной ситуации, зарядовый кластер всей системы либо становится электронейтральным, и исчезает с поверхности при одинаковых размерах шариков, либо остаётся на всей общей металлической поверхности системы, медленно стекая в воздух.

Аналогичные процессы происходят в вакуумном диоде и при заряде любого конденсатора. Электроны не выходят из катода в вакуум, как это принято считать в разработанных теоретических моделях, а транспортируются из источника тока по поверхности подводящих проводов, образуя у катода (или у всей отрицательно заряженной пластины конденсатора) тонкую плёнку пространственного заряда конечной толщины. При этом заряды, приходящие из источника тока, оказывают незначительное влияние на распределение свободных зарядов внутри металлического проводника.

Реализуемый в Природе механизм переноса заряда по металлической поверхности противоречит математической модели квантового

туннелирования электронов через плоский «потенциальный барьер», предложенный Фаулером и Нордгеймом в 1928 году. Это противоречие исследовано в брошюре [2]. В ней показано, что для осуществления максимальной проницаемости туннельного барьера у плоской поверхности автоэмиссионного катода требуется создать напряжённость тянущего поля от $(3-5) \cdot 10^9$ В/м. Все практики, занимающиеся автоэмиссионными катодами, знают, что создать такое значение напряженности технически неосуществимо.

Неудачная математическая модель даёт физический результат, который нельзя реализовать на практике. Туннельный эффект оказался «теоретической обманкой». Опыты показали, что заряды могут покидать катод только в том случае, если его геометрия создаёт в пространстве сильно неоднородное электрическое поле. Как показано в [2], плёнка зарядов с поверхности катода может быть снята только силой, действующей на массовую плотность зарядов, и связанной с градиентом давления поля.

Если теперь к заряженному шару присоединить цилиндрический проводник, заканчивающийся остриём, то при малом расстоянии между вторым шаром и остриём, плёнка зарядов будет сползать по конусу острия в воздух (или в вакуум). Постепенно уменьшаясь в размерах, она будет создавать ток, который может представлять собой последовательность ограниченных в пространстве заряженных пузырьков, первоначально названных Кеном Шоулдерсом *Electrum Validum* (EV) [3].

Одно из современных названий такого пузырька из зарядов — зарядовый кластер. Эксперименты К. Шоулдерса выявили в электростатике фундаментальное свойство взаимодействия коллектива зарядов одного знака, не замеченное ранее.

При определённых условиях протекания тока электроны, стекающие с острия катода, могут образовывать либо полое скопление зарядов микроскопических размеров, либо последовательность полых скоплений зарядов, которые удерживаются в пространстве неизвестными силами натяжения, подобно капле воды при падении из крана в поле силы тяжести.

В экспериментах Шоулдерса, диаметры полых сферических кластеров лежали в диапазоне от 5 до 15 мкм и содержали заряд от 10^8 до 10^{11} электронов. У них было короткое время жизни по той причине, что они высвечивали накопленную электромагнитную энергию в окружающее пространство за пикосекунды. Их температура нагрева была порядка 2000 К.

При соединении цилиндрическим проводом может возникать и хаотический токовый шнур разряда, обогащённый зарядовыми кластерами. Устройство искрового разряда было изобретено 250 лет назад, и теперь называется разрядником тока. На этом устройстве Б. Франклин создал

первый электромеханический преобразователь в виде высоковольтной стрелки (современное название «колесо Франклина»), которая быстро вращалась в воздухе при подаче на неё высокого напряжения. Концы стрелки были загнуты под прямым углом в одну сторону (в виде свастики). Угловая скорость вращения увеличивалась с ростом напряжения. Вращение осуществлялось вылетающими из острия стрелки зарядами (либо зарядовыми кластерами), создающими ток в окружающем воздухе. Требуется дополнительные эксперименты по определению тонкой структуры тока на переходе стрелка — воздух.

Н. Тесла подсоединял такой разрядник в цепь индуктивности (трансформатор Тесла) и добивался появления на ней очень высоких, по сравнению с обычными катушками, напряжений. *Физической причиной появления высоких переменных напряжений на катушке была спонтанная генерация пузырьков зарядов на острие электрода-разрядника.*

С острейшего катода может стекать и стационарный, очень тонкий, токовый шнур. Он применён в туннельном микроскопе. Чувствительность прибора по току позволяет измерять расстояния между иглой и проводящей поверхностью с точностью до 1 Ангстрема. В приборе туннельного эффекта нет, и это не микроскоп, а наноскоп. Его отличие от электронного микроскопа заключается в том, что шнур электронов внутри имеет полость очень маленьких размеров. Структура шнура принадлежит к каноническим структурам газообразного состояния вещества. На мой взгляд, его корректное название — «наноскоп на трубчатом потоке электронов».

Самые первые зарядовые кластеры наблюдались в опытах по исследованию явления низкотемпературной сверхпроводимости проводников при отсутствии магнитного поля. Найденная в опытах величина зарядов частиц, создающих своим движением сверхпроводящий ток, была равна двум зарядам электронов. Наблюдаемые кластеры из электронов объединялись в так называемые «куперовские пары».

Физике уже более ста лет известны самые маленькие, автономные, и очень стабильные пузырьки зарядов в природе. Это — ядра атомов. В любом ядре находится определённое количество протонов и нейтронов. Геометрические размеры ядер — порядка ферми. Ядерщики объясняют, что кулоновское взаимодействие, возникающее между зарядами ядра, всегда скомпенсировано «ядерными силами» [4], физическую природу которых они не знают. В настоящее время существует несколько подходов в объяснении различных свойств ядерной материи. Это капельная модель ядра Френкеля, известная теория обменного взаимодействия Иваненко-Тамма-Гейзенберга для протонно-нейтронной модели ядра.

Благодаря открытию зарядового кластера стало понятно, что можно построить ещё одну модель ядра — кластерную. В ней заряды ядра представляют собой электронно-протонную плазму исключительно высокой плотности и температуры. Ядро в равновесном состоянии удерживают всё те же мощные универсальные силы, которые удерживают и зарядовый кластер. Модель позволит получить законы распределения зарядов, коллективных электрических полей внутри ядерных пузырьков, которые до сих пор никому не известны. Может оказаться, что и ядра любых атомов находятся в каноническом состоянии сверхплотной газообразной материи — тонкостенного пузырька зарядов.

Существование этих сил позволяет понять и объяснить многое, наблюдаемое в Природе в 20-м веке. Например, причины удержания разнообразных светящихся плазменных образований с очень высокой температурой в кавитирующих пузырьках. Плазма высокой температуры удерживается в них в ограниченной области пространства. Они, так же как и зарядовые кластеры в твёрдом теле, «высверливают» каверны в металле, у поверхности которого появляются.

Такие силы могут объяснить причины удержания долгоживущих светящихся образований П. Голубничего в чистой воде, через которую прошёл мощный электрический разряд. А также — наблюдаемые проявления горячей плазмы, локализованной в пространстве шаровых, линейных и лабораторных молний. Становятся понятными физические причины удержания лабораторного плазмоида Г. Шабанова, имеющего внутри сферический тонкостенный электронный кластер зарядов.

Эти силы возникают в цилиндрических пучках заряженных частиц с высокой плотностью тока. Они всегда будут ограничивать размеры пучков в поперечной плоскости, и избавлять их от проявления возможного эффекта «пинча». Кажется, что мечта о создании «пучкового оружия» близка к осуществлению? Да не тут-то было! Как только вы захотите вывести такой пучок из вакуума в атмосферу, самосогласованное поле сразу же превратит его в каноническую структуру — зарядовый прототип шаровой молнии, который всю накопленную энергию за секунды выбросит в нагрев атмосферы. Такие эксперименты проводились в МРТИ в 70-х годах и превратили поиски пучкового оружия в бесполезную затею.

Реальность мощных сил полевого происхождения указывает на возможность локализации многопротонных пузырьков зарядов ядерных и других размеров, с нейтронами и без нейтронов, с плотностью заряда $7\text{--}8\text{ мКл/нм}^3$, что превышает ту же плотность заряда в электронных микронных кластерах Шоулдерса в $8\cdot 10^{17}$ раз. Они будут иметь энергию связи, на порядки превышающую все энергии связи известных ядер, и даже бозона Хиггса.

Характеристики протонных кластеров ядерных размеров приведены в [5]. Осталось только обнаружить их в экспериментах. А потом применить для создания нелетального близкодействующего оружия, использующего пузырьки зарядов размером в шаровую молнию для воздействия на человека.

В экспериментах, проводимых на коллайдере в Швейцарии, не будет необходимости сталкивать друг с другом протонные пучки (идея Г. Будкера) и искать «супер-частицы» в «брызгах материи». Их нужно искать в самой материи. Для этого придётся делать протонные пучки одного направления и сливать их перед входом в область детектирования. Тогда дополнительные магнитные поля для фокусировки протонов, формируемых в зарядовые кластеры/плазмиды с огромной энергией, окажутся ненужными.

Становятся понятными физические причины возможности протекания низкоэнергетических ядерных реакций (*LENR* – *low energy nuclear reaction*) и осуществления холодного ядерного синтеза (неудачные варианты названий одного и того же явления) в различных средах, в которых протекают токи в плазме, формируемые встречным движением кластеров разного направления.

Появляется возможность повторить и расширить уникальные эксперименты К. Шоулдерса по эффективному уменьшению уровня радиоактивности ядерных отходов. Оно возникает благодаря малоизвестному взаимодействию кластерного типа микроскопических пузырьков зарядов с радиоактивными ядрами отходов. Способ уничтожения «хлама» ядерных отходов, предложенный К. Шоулдерсом, радикален и может спасти человечество от уготованной ему гибели.

Возможно придётся изъять из физики претенциозное понятие «кулоновского барьера», которое *применимо только для точечных зарядов, реально не существующих в окружающем нас мире*. Все пузыри зарядов имеют протяжённую структуру в широком диапазоне от фемто- до макро-размеров, т.е., их заряд «размазан» в ограниченном объеме. Они всегда взаимодействуют друг с другом. Это взаимодействие обычно двух-силовое.

Одно – силовое взаимодействие зарядов, известное из курса общей физики; а другое – непривычное, тоже силовое, связанное с изменением в пространстве давления поля, пропорционального квадрату напряжённости электрического поля взаимодействия. В связи с этим, кластеры разных размеров могут, как притягиваться, так и отталкиваться друг от друга. А также сливаться друг с другом и образовывать новые кластеры с иным количеством зарядов.

Похожее взаимодействие наблюдал экспериментатор из Томска, Г. Николаев, у двух магнитов, помещённых на тележке. Они попадали в минимум потенциальной энергии, образованный двух-силовым

взаимодействием тележек в самосогласованном магнитном поле. Тележки при разведении притягивались, а при приближении — отталкивались. Введённое Николаевым для объяснения наблюдаемого эффекта скалярное магнитное поле, по моему мнению, в Природе не реализуется. Это всё проявления действия самосогласованных электромагнитных полей вихревых токов, которые пока очень плохо изучены.

При слиянии кластеров существует возможность образовать пузырьковые структуры (*bubble's structure*), состоящие из скопления отдельных кластеров с одинаковым знаком заряда, прилипших друг к другу. Эти процессы приводят к неизвестным ранее кластерным реакциям, которые могут обладать малой энергией слияния и возникать при протекании токов в разнообразных водородно-дейтериевых системах. Появление пузырьковой структуры на обкладках конденсатора (в том числе, и микроскопических размеров) позволит либо увеличить его вакуумную ёмкость в миллионы раз (эффект Холошенко-Коваленко, «Вакуумный конденсатор», 2011), либо сделать ее отрицательной.

Для появления отрицательной ёмкости нужно создать промежуток из плазмы внутри конденсатора. Возникший в плазме дипольный электрический момент будет такого направления, при котором он будет внешнее электрическое поле усиливать, а не ослаблять, как диэлектрик. В последние годы эффект «отрицательной ёмкости» обнаружили независимые экспериментальные исследования конденсаторов наноскопических размеров в Китае и в России (Южный Федеральный Университет, А. Разумная и Ю. Тихонов). Такая ёмкость будет уменьшать своё значение с увеличением напряжения на конденсаторе.

В учебнике для университетов [6] на стр. 80 приводится любопытное замечание. Читаем: «...в электростатике исследуются распределения зарядов на поверхности проводника, создаваемое ими электрическое поле, действующие силы, но не рассматривается, почему эти заряды не покидают поверхности проводника. Природа сил, удерживающих заряды на поверхности проводника, не изучается в рамках электростатики». Оно было высказано в 1983 году заведующим кафедрой физики, профессором Московского университета А. Матвеевым. Двадцать лет пришлось искать причины, по которым Природа упомянутых сил не изучается в электростатике. Причины оказались банальными, и связаны с тем, что о происхождении этих сил Наука до сих пор ничего не знает.

Построить последовательную физику кластерных состояний зарядов, которые обнаружены К. Шоулдерсом, не удавалось до тех пор, пока не пришла ясность в понимании физики происхождения сил, удерживающих указанные системы от действия кулоновского расталкивания.

3. СОВРЕМЕННЫЙ ПРИНЦИП НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ

Во времена изобретения вакуумного диода научные исследования в любой области уже разделились на многочисленные направления, которые дополняли друг друга в поисках Истины. Это математические и теоретические исследования, эксперименты, технические или инженерные изыскания, развитие технологии создания приборов и их внедрение в повседневную жизнь человека.

Исследователи того времени ещё не догадывались о том, что период полураспада неудачной технической идеи от трёх до пяти лет, а неудачной физико-математической модели, предложенной для описания того или иного явления, от 30 до 50-ти лет. Срок полураспада сильно увеличивался для математических идей, которые по каким-либо причинам не удавалось проверить экспериментально.

Ко времени изобретения диода, МЕХАНИКА уже подводила итоги своего блестящего двухсотлетнего развития. Эта теоретическая и экспериментальная Наука уже содержала находки учёных, которые были сделаны как в области математики, так и в области физики. Была получена совокупность механических понятий, которая сразу поставила человечество на новую ступень развития Науки. Были введены физико-математические понятия силы, массы, импульса, скорости, давления, энергии и разнообразные аналитические законы, определяющие временную и пространственную связь между ними.

Хочу подчеркнуть важнейший момент. Многие известные законы в механике и физические понятия, принадлежащие окружающему миру, были частично угаданы. Но многие из них были получены из решений обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка. Именно из этих уравнений был получен самый первый фундаментальный закон сохранения энергии, который выполнялся при движении различных тел в любых неоднородных полях, не зависящих от времени.

Составляющими закона сохранения энергии являются три энергии: энергия кинетическая, энергия потенциальная и их сумма — полная (механическая) энергия. При формулировке закона необходимо упоминать о физических причинах его существования: силовые поля, в которых движутся тела, не зависят от времени; в системе отсутствуют диссипативные силы.

Но закон сохранения не утверждает, что энергию из такой системы нельзя отнять или добавить. При сохранении энергии движущееся тело будет описывать только определённый класс траекторий в заданном силовом поле. И когда оно описывает такой класс траекторий, полная энергия тела не изменяется.

Если вы продифференцируете закон сохранения энергии по времени, то получите дополнительную информацию. В той же системе при движении тела сохраняется одна, полная энергия, но не сохраняются кинетическая и потенциальная. Их скорости изменения в любой момент одинаковы и противоположны. А если человеку нужно добыть только кинетическую энергию, то ему все равно, сохраняется полная энергия или нет. Он получает кинетическую энергию для сваи, забивая последнюю молотом в землю. Система диссипативна, имеет дополнительную внешнюю силу, и полная энергия в ней не сохраняется.

В системе, в которой выполняется закон сохранения полной энергии, существуют такие траектории движения, на которых закон может и не выполняться. Чтобы осуществить такую траекторию движения, нужно в определённое время подействовать на тело какой-то другой силой (как при забивании сваи) — допустим, реактивной. Тогда вы сможете пополнить кинетическую энергию тела за счёт планеты в дальних космических путешествиях. Такой кувырок вокруг планет солнечной системы давно используют американские исследовательские зонды.

Отмечу то важное, на что натолкнулся математический аппарат механики. Оказывается, в окружающей нас природе существуют так называемые канонические уравнения движения тел. Они есть в оптике, они есть в механике, и имеют самый простой вид. Реальные наблюдаемые траектории в Природе удовлетворяют этим уравнениям. Из уравнений следуют вариационные принципы движения как механические, так и оптические, а также фундаментальные законы сохранения. Эти уравнения первым обнаружил У. Гамильтон в 1850 г., потом о них забыли на десятки лет, и только его последователи К. Якоби и М. Остроградский продолжили развитие канонического аппарата, сделав его достоянием научной общественности.

Эти уравнения до сих пор указывают правильное направление математическому исследованию новых явлений. Первая функция Гамильтона в механике совпадала с законом сохранения энергии, который нужно было переписать в переменных «обобщённый импульс — обобщённая координата». Вторая — соответствовала закону сохранения полного давления на траекториях движения жидкости в статическом потенциальном поле и принадлежала Д. Бернулли. Вывод Л. Ландау 60-х годов о том, что «Метод Гамильтона себя исчерпал!» следует считать поспешным.

За последние 100 лет теоретическая физика по праву приобрела статус фундаментальной науки, а её лавинообразное развитие столкнулось с парадоксом, который я называю «парадоксом истинности». Какую математику следует считать «истинной», а какую «не очень», если её результаты невозможно перевести в понятную всем физическую плоскость и проверить на экспериментах, проводимых в окружающем нас мире?

Математические корифеи, пишущие тысячи сложнейших теорий, обычно не делают вычислений масштабов тех величин, которые вошли в теорию, и являются её самым важным физическим содержанием. Не владея этим, читатель обычно быстро теряет интерес к такой теории.

Есть ещё один «дефект» в точной науке математике, который был обнаружен при решении обыкновенных дифференциальных уравнений. Некоторые классы уравнений дают сразу несколько аналитических решений (у математиков он называется полным набором). Полный набор решений можно получить, только зная алгоритм решения таких уравнений. Если применишь другой алгоритм, получишь решения, которые тоже удовлетворяют этому же дифференциальному уравнению, но они уже не входят в этот полный набор решений.

То есть, фактически, одному и тому же уравнению могут удовлетворять бесконечное количество решений. Все они будут отличаться друг от друга либо граничными, либо начальными условиями. ***Математика не может подсказать, какое из полученных вами решений реализуется в Природе.***

Исследователю математика предоставляет только право выбрать из полученного набора решений то единственное физическое решение, которое будет совпадать с экспериментом, если он будет проведён. Если эксперименты не будут проводиться, то математическую находку можно смело помещать в ПАНТЕОН НЕФИЗИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ и хранить её там вечно.

Порой математики даже не задаются вопросом, каким образом из решаемых ими задач можно получить хоть какие-то физические следствия. Обычно они не приводят уравнения к безразмерному виду и не извлекают из них физические масштабы величин рассматриваемого явления. И от этого часто получается, что результаты интереснейшей модели явления только волевым решением можно «приткнуть» к каким либо экспериментальным исследованиям. Такой «коллаж» будет отвлекать исследователей от правильного направления поисков сотни лет.

4. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВ КЛАСТЕРНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

История построения теорий кластерного состояния вещества насчитывает уже сотню лет. И она достаточно драматична. Первым проложил тропинку к её созданию швейцарский геофизик Р. Эмден. В Мюнхене в 1907 г. вышла его монография «Газовые шары» [7]. В ней он обобщил результаты, полученные Лэном, Риттером, Кельвиным, и пришёл к новому нелинейному обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка, которое теперь носит его имя и называется *E*-уравнением Эмдена. Заметим, что структуру этого уравнения Эмден угадал.

Решая это уравнение, описывающее распределение массовой плотности вещества в газовом шаре с постоянной температурой, Эмден не нашёл ни точного, ни приближённого аналитических решений, которые бы удовлетворяли граничному условию существования максимума плотности вещества в центре шара.

Через шесть лет после опубликования монографии [7], математик Г. Лемке (*H. Lemke*) сделал попытку расширить класс аналитических решений этого уравнения. Он пришёл к выводу, что *E*-уравнение, кроме точного решения, найденного Эмденом, не имеет других точных решений в элементарных функциях (*Journ. f. Math.*, 142, (1913), p.p. 118–137). Тем самым, фактически был установлен своеобразный многолетний запрет на попытки найти аналитические решения *E*-уравнения.

А отсутствие в любой теории точных или приближённых, физически прозрачных, аналитических решений сразу же превращает её в «сундук» за семью печатями. Она не может дать важнейших дифференциальных параметров распределения: концентрации, потенциала, давления, напряжённости поля. В ней нельзя определить масштабы геометрических величин, достигаемые значения концентрации, плотности, напряжённости гравитационного поля, сил и давлений частиц и поля.

Отсутствующие дифференциальные параметры явления не позволяют вычислить важнейшие интегральные параметры газового шара: полное число частиц, его массу и энергию, которой он обладает. *В незаконченной теории нет результатов, по которым можно было бы производить сравнения с экспериментальными наблюдениями.*

Видимо это и заставило Эмдена дать столь скромное название своему труду — «Газовые шары». Сам он полагал, что в нем только смог

предложить идею построения теории равновесия газового шара, находящегося при постоянной температуре.

Пионером теоретических исследований зарядовых кластеров следует считать Нобелевского лауреата М. Лауэ [8]. Через четыре года после получения премии он опубликовал статью под названием «Термоэлектроны» в журнале *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik*.

Аналогично Р. Эмдену, он угадал основное уравнение, описывающее равновесное состояние взаимодействующих одноимённых зарядов. Он взял уравнение Пуассона для дивергенции пространственного заряда одного знака, в котором предположил, что эта дивергенция определена функцией распределения Больцмана, имеющей экспоненциальную зависимость от потенциала зарядов системы. Считалось, что система зарядов находилась при постоянной температуре.

В плоском случае это уравнение имело три аналитических решения, которые зависели от трёх значений произвольной постоянной. Аналитические решения показывали, что во всех случаях концентрация газа одноимённых зарядов имела минимум вблизи плоскости нулевого давления поля.

Лауэ не заметил, что решение задачи содержит фундаментальный закон сохранения. Он не проверил размерность произвольной постоянной. А эта постоянная, как стало понятно через 60 лет после его исследований, оказалась гамильтоновой функцией системы, которая описывала закон сохранения полного давления в плоской системе. Полное давление состояло из разности давлений поля и зарядов системы. Поскольку разность давлений рассматривалась им как произвольная постоянная, то он не увидел физической причины существования трёх решений и того факта, что уравнения сводились к каноническому виду по Гамильтону.

Причина существования трёх решений в рассматриваемой системе — три вида распределений одноимённых зарядов в коллективном поле. Один вид соответствовал положительному полному давлению в системе, второй — нулевому давлению, и третий — отрицательному полному давлению.

Из незамеченного закона сохранения следовал ответ на вопрос: Какими силами удерживается газ одноимённых зарядов с плоской симметрией? Через 60 лет стало ясно, что эти силы компенсируются силой Д. Бернулли, обнаруженной в 1738 г.

Были приведены и точные решения уравнения для газа одноимённых зарядов с цилиндрической симметрией. В своей работе М. Лауэ не сделал никаких оценок пространственных масштабов системы, напряжённостей возникающих полей и плотности зарядов, но, тем не менее, объявил, что полученные им формулы описывают термоэлектроны, возникающие вблизи поверхности катода.

Современники не поняли выдающейся работы Нобелевского лауреата. До экспериментального открытия зарядового кластера К. Шоулдерсом,

никто не смог предложить развитие теории М. Лауэ. В современных учебниках, посвящённых исследованию явлений эмиссии, эта работа учеными-электрониками обычно не упоминается.

После того, как работа М. Лауэ увидела свет, прошло почти 30 лет. В 1948 году Я. Френкель, в монографии [9], продолжая пионерские исследования А. Власова [10], получает две системы уравнений, описывающих статическое самосогласованное равновесие как гравитирующих частиц, так и одноимённых зарядов. Конечные уравнения для потенциала отличались только знаком.

Этот разный знак в дивергенции рассматриваемых полей и отличал самосогласованные поля, создаваемые гравитирующими частицами (междучастичное взаимодействие — ньютоновское) от полей, создаваемых одноимёнными зарядами (междучастичное взаимодействие — кулоновское).

В случае гравитирующих частиц одна система уравнений переходила в угаданное уравнение Р. Эмдена, а в случае одноимённых зарядов другая система уравнений переходила в угаданное уравнение М. Лауэ. Френкель, возможно, ничего не знал о работах Эмдена и Лауэ, поскольку на них не ссылался.

Но также как Эмден и Лауэ, Френкель не заметил главного — существования в уравнениях с плоской симметрией интегралов, соответствующих неизвестным ранее Гамильтоновым функциям исследуемых систем. Он получил распределения зарядов, не входившие в полный набор решений, как у Лауэ. Не сделав оценок возникающих масштабов физических величин, он также, как и Лауэ, объявил, что полученные формулы описывают газ термоэлектронов. Френкель решил уравнение для сферического гравитационного шара, получил решение для концентрации частиц с особенностью в начале координат, и не смог дать понятной физической интерпретации этого решения.

К сожалению, работ Френкеля в современной учебной литературе по электронике найти не удаётся. И они неизвестны широкому читателю, получающему образование по электронике в России.

Прошло 40 лет, и все работы первооткрывателей канули в Небытие. Ничего не зная о перечисленных выше работах, я пришёл к тем же уравнениям, применил к ним требуемый алгоритм, и за 10 лет подготовил монографию «Механизмы удержания вещества самосогласованным полем» [11] и одноимённую докторскую диссертацию, опубликовав около 15-и работ в региональных журналах.

В монографии [11] было обнаружено неизвестное ранее свойство самосогласованных полей «давить» на вещество кластера, состоящего из гравитирующих частиц или одноимённых зарядов. Ведь в исследуемых системах нет ничего, кроме взаимодействия частиц вещества и создаваемых ими самосогласованных полей.

Самосогласованное поле, создаваемое зарядами (частицами), оказывает на них обратное действие. В обратном действии поля на заряды начинает

участвовать квадрат его напряжённости (он пропорционален давлению поля). Этим оно отличается от обычных полей, генерируемых либо отдельными зарядами, либо отдельными частицами. Силы, удерживающие либо систему частиц с ньютоновским взаимодействием, либо систему зарядов с кулоновским взаимодействием, связаны с одной и той же физической величиной — градиентом давления поля, — но имеют разные знаки.

В опубликованных работах было показано, что система коллективного взаимодействия зарядов находится в состоянии газостатического равновесия с самосогласованным полем в том случае, когда равенство градиентов давления поля и зарядов выполняется в любом элементарном объёме системы. Градиент давления поля обычно огромен в малых размерах кластерных структур, и действует на массовую плотность либо зарядов, либо гравитирующих частиц так же, как и сила Д. Бернулли.

Результаты проделанной работы позволили:

- выяснить причины временного удержания одноимённых зарядов в кластере К. Шоулдерса;
- теоретически подтвердить возможность его существования в природе;
- рассчитать распределения физических параметров и геометрические размеры полого зарядового кластера любой температуры;
- понять физические причины увеличения концентрации электронов на внешней и внутренней границе зарядового кластера;
- обосновать его каноническую пузырьковую структуру в экспериментах по неупругому взаимодействию с плоской поверхностью металла;
- в явлениях экспериментальной электростатики приблизиться к пониманию природы объёмных сил, удерживающих одноимённые заряды у поверхности металлов с определённой геометрией;
- предложить элементарную теорию работы градиентного инжектора автоэмиссионного катода с угловой апертурой, поставляющего в накопитель зарядовые кластеры, разгоняемые градиентом давления поля;
- исследовать различные механизмы формирования пузырьков зарядов, которые могут быть использованы как для создания устройств сверхэффективного накопления зарядов, так и высоковольтных варикапов;
- сравнить теорию с экспериментами К. Шоулдерса и обнаружить их совпадение по многим параметрам;
- обсудить возможные направления исследований микроскопических инжекторов для создания высокоэффективных автоэмиссионных катодов нового поколения. Эти инжекторы можно будет использовать для создания автономных источников постоянного тока, работающих на физическом принципе преобразования градиента температуры в электродвижущую силу [1,2];
- осуществить поиски экспериментальных методов генерации зарядовых кластеров, несущих микрокулоновый заряд с высокой энергией связи.

5. КОММЕНТАРИИ К РАБОТАМ К. ШОУЛДЕРСА

Обнаруженный экспериментально К. Шоулдерсом короткоживущий пузырьрёк зарядов получает энергию из высоковольтного импульсного источника тока. *При этом работа, которую затрачивает источник на синтез кластера, всегда во много раз меньше, чем энергия, запасённая вылетевшим из острия кластером.*

Проверим правильность этого утверждения. Если из катода вылетает кластер 10^{11} электронов, радиусом 7,5 мкм при напряжении 10 кВ, то в модели заряженного шарика источник совершает работу по перемещению зарядов 160 мкДж. Это и есть энергия, затраченная на синтез. Тонкий слой зарядов такого радиуса будет иметь электрическую энергию порядка 154 мДж. Она больше работы источника почти в 10^3 раз. Причины могут лежать в том, что в формировании зарядового кластера принимает участие его самосогласованное поле. Плёнка зарядов, обволакивающая проводник, сжимается коллективным полем до размеров капли. Но как рассчитать работу, производимую полем, пока не ясно.

В теории зарядовых кластеров [11] показано, что помимо электрической энергии кластер обладает энергией связи. Рассчитаем её в кластере с радиусом сферы нулевого давления поля в 7,5 мкм, минимальной концентрацией зарядов $5,6 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ при температуре 2000 К с зарядом в 10^{11} электронов. Эта энергия всегда отрицательна, и её значение для этих масштабов оказывается немаленькой величиной $-18,7 \text{ нДж} \sim -1,2 \cdot 10^{11} \text{ Эв}$. Это и есть энергия распада.

Заметим, что она превышает энергию связи ядра урана 235 более чем на три порядка, а процесс высвечивания кластера не имеет продуктов распада. Энергетика, построенная на распаде пузырька зарядов, оказывается более эффективной, чем ядерная.

При распаде одного зарядового кластера освобождается только энергия связи. В киловаттной энергетической установке нужно суметь за одну секунду освободить энергию $5,2 \cdot 10^{10}$ кластеров.

Как будет показано ниже, обнаруженный мною закон увеличения энергии в процессе синтеза/распада зарядового кластера работает также и в плазме любой температуры.

Из оценок следует, что зарядовый кластер не может получать эту энергию из обычного вакуума или из «экзотического вакуума», как считали Шоулдерс и Сарфатти (Shoulders&Sarfatti) в работе [12]. Кластер получает её от высоковольтного источника питания. То есть, при

генерации зарядового кластера энергия источника преобразуется в энергию зарядового кластера.

Нет сомнений в том, что открытые К. Шоулдерсом «реакции взаимодействия пузырьков заряда с ядром» могут происходить при взаимодействии высокоэнергичных зарядовых кластеров с ядрами атомов твёрдого тела, но их детальное исследование потребует много времени и затрат. Дальнейшее детальное исследование процессов синтеза/распада приведет к созданию как полной теории пузырьков структур из зарядов, так и устройств, работающих на новых принципах, обнаруженных в Природе.

Средняя плотность заряда в кластерах не может быть ограничена числом Авогадро. Эти физические параметры имеют различную размерность. Как показывает самосогласованная теория кластеров [11], их диаметры могут лежать в диапазоне от ферми до сантиметров, и они будут иметь разные температуры. Это следует из пространственного масштаба / возможных в природе зарядовых кластеров. Этот полученный в теории масштаб (система единиц СИ, плоский аналог радиуса Дебая)

$$\lambda = \frac{1}{e} \sqrt{\frac{2\varepsilon_0 k T}{n_0}}, \quad (1)$$

где e — элементарный заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м — электрическая постоянная; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К — постоянная Больцмана; T — абсолютная температура кластера; n_0 — минимальная концентрация зарядов в кластере. Сантиметровый масштаб реализуется при $T = 2000$ К и концентрации $1,9 \cdot 10^{11}$ м⁻³. Микронный масштаб для той же температуры реализуется при концентрации $1,9 \cdot 10^{19}$ м⁻³. При масштабе порядка ферми кластеры перестают излучать, становятся более стабильными, а при температуре $T \sim 10^{10}$ К их средняя плотность зарядов будет порядка ядерной.

Силы полевого происхождения, удерживающие зарядовый кластер (ЗК), как и ядерные силы, существуют только внутри кластера, независимо от его размеров. Вне сферического кластера, в вакууме, его электрические поля спадают по известному закону Кулона.

Кластер Шоулдерса представляет собой пузырь с полостью, внутри которого зарядов нет. В полости напряжённость коллективного поля отсутствует. Распределение концентрации зарядов внутри кластера таково, что на сфере нулевого давления поля их мало. Концентрация зарядов увеличивается к внутренней и внешней границам кластера. **Там, где больше давление поля, там и больше давление зарядов.** Большое количество зарядов кластера выбрасывается на его внешнюю и внутреннюю поверхности. Это проявление действия кулоновских сил.

На внешней границе концентрация зарядов обычно превышает среднюю концентрацию электронов металла. Это объясняет наблюдаемую способность зарядового кластера «взламывать и сверлить» кристаллическую решётку.

В системах гравитирующих частиц также образуется каноническая структура пузыря. Частицы шара удерживаются самосогласованным гравитационным полем. Но в них действуют ньютоновские силы притяжения, которые компенсируются коллективными силами расталкивания. Распределение гравитирующих частиц таково, что на сфере нулевого давления поля их много. Концентрация частиц уменьшается к внутренней и внешней границам кластера. *Там, где давление гравитационного поля меньше, там больше концентрация частиц.*

Внешняя атмосфера такого кластера — всегда диффузная. В ней нет резкой границы. За счёт слабости сил притяжения их пространственный масштаб при наблюдаемых условиях порядка 10^4 км. Скопления частиц таких размеров уже не «выдуешь» из острейшего наконечника. Они могут появляться только в космосе. Все перечисленные выше масштабы реализуются для гравитационной постоянной $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$.

Самосогласованная теория гравитации, построенная на уравнениях Френкеля в [13], позволяет рассчитать не только любые газовые шары, состоящие из одинаковых частиц, но и спектр масс сверхмассивных чёрных дыр, состоящих из нейтронов с высокой температурой. Такой спектр совпадает с наблюдаемыми значениями масс объектов, обнаруженных в центрах Галактик.

Их структура оказывается также канонической — пузырьковой. Это огромный газовый пузырь с размерами больше, чем размеры солнечной системы. В статье [14] построена модель газового скопления гравитирующих частиц с высокой температурой, удерживаемых в ограниченном пространстве самосогласованным полем. Фундаментальный закон сохранения полного давления, существующий в системе с плоской симметрией, формирует полевые граничные условия. Они заключаются в наличии эквипотенциальной поверхности, на которой давление самосогласованного поля обращается в нуль, а потенциал минимален. Закон сохранения указывает на компенсацию силы гравитации силой Бернулли в произвольном элементе объёма системы. В сферической симметрии трёхмерное уравнение совпадает с известным E -уравнением Эмдена.

При интегрировании E -уравнения обсуждается математическая проблема выбора граничных условий. Найдены два класса аналитических решений, описывающих распределения полей и частиц в сферических системах с потенциальной ямой и потенциальной щелью. Полученные решения указывают на возможность идентификации спектра масс

полых скоплений высокотемпературных нейтронов при температуре 10^{11} – 10^{12} К с массами от 10^6 – 10^9 солнечных масс и размерами объектов, наблюдаемых в центрах галактик и названных «сверхмассивными чёрными дырами». Наблюдаемые астрономами массы дыр отличаются от аддитивной за счёт проявления эффектов «избытка массы» или «дефекта массы», связанных со знаком энергии связи. Приведены оценки физических параметров Великой Точки Притяжения (Great Attractor), обнаруженной Аленом Дресслером.

Энергичный сферический пузырьёк зарядов при нормальном падении на плоскую поверхность металла оставляет на ней характерный след. Это кольцевой проплавленный кратер с валиком из нерасплавленного вещества в центре. Анализ такого неупругого взаимодействия позволил получить оценку физических параметров налетающего зарядового кластера Шоулдерса. Оценка была выполнена по снимку кратера в титане, сделанного на электронном микроскопе [3]. Снимок кратера, представленный на рис. 2, взят из монографии К. Шоулдерса, которую он любезно подарил мне с дарственной подписью.

По поводу этого снимка разразились большие споры. Много исследователей считало, что налетающий кластер зарядов — тороид, который падает так, что его прямая ось перпендикулярна плоскости падения. Это сразу объясняет существование кольцевого проплавленного кратера.

По моему мнению, на титан падал тонкостенный пузырь зарядов — каноническая форма газообразного вещества. Для обоснования этого утверждения была построена функция распределения поверхностной плотности налетающих зарядов. Из неё следовало, что при определённой энергии удара проплав поверхности титана возможен только по площади кольцевого кратера. Вещество внутри и вне кольца остаётся непроплавленным.

Измеренные, даже «на глазок», толщина и глубина проплава позволили восстановить порядок числа электронов в налетающем кластере. Их оказалось около $\sim 10^9$, что попадало в диапазон значений, полученных в экспериментах К. Шоулдерса.

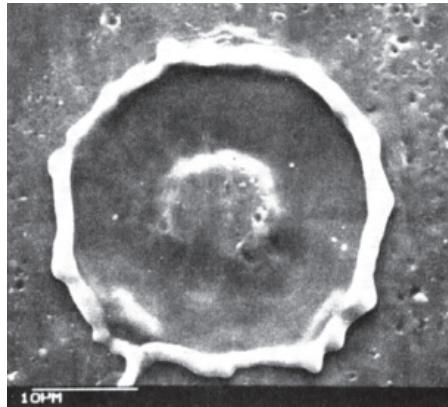


Рис. 2. Кратер Шоулдерса

Такое же распределение вещества будет наблюдаться при падении любых пузырей на плоскую поверхность. Самая важная особенность такого распределения заключается в том, что плотность потока частиц при падении любого пузыря будет существенно меньше в центре, чем в соседних слоях. Эта особенность проявила себя при падении Тунгусского феномена, который мог представлять собой полый рыхлый космический снежок огромной массы, состоящий из ледяных пылинок, выброшенных спутником Сатурна Энцеладом.

Внутри металла пузырёк зарядов может становиться «тёмным» или невидимым. То есть он перестаёт излучать. Возможные причины этого в том, что находясь в металле, он частично «поглощает» окружающую его кристаллическую решётку. Это приводит к изменению его размеров и состава. Кластер становится плазмой. *А плазма, запертая в металле, уже не тратит своей энергии на излучение, как в вакууме. Он «заключён» кристаллической решёткой.*

На это указывают эксперименты, проводимые в частных физических лабораториях. В них зарядовые кластеры (плазмоиды), попавшие в металл при искровом разряде, оставались месяцами внутри металла и редко покидали его, высвечивая свою энергию на дефектах поверхности. Экспериментаторы такие кластеры называли «трассёрами». Они могут нарушать поверхность металла, оставляя на ней длинные периодические чёрточки, видимые как углубления в поверхности.

Эксперименты американских исследователей с космическими аппаратами на высотах до 600 км над поверхностью Земли обнаружили наличие пузырьков из зарядов (плазмоидов) в солнечном излучении. Пузырьки так сильно нарушали текстуру проводников в микросхемах, что это приводило к отказу электронной аппаратуры.

В заключение обсудим конкурирующую физико-математическую модель доктора Сарфатти (*J. Sarfatti*) [12], обосновывающую существование «экзотического вакуума». К сожалению, модель описывает не вакуум, а распределение заряженных частиц, удерживаемых квантовой микроскопической гравитационной ловушкой. Постараюсь объяснить красивые физические идеи модели на самых простых соотношениях, известных школьнику.

Но прежде, чем это сделать, необходимо напомнить, что человечество во времена расцвета механики открыло физическое понятие массы: масса тела, масса частицы, масса планеты. Масса создавала гравитационное поле. Были сформулированы уравнения гравитационного поля. Исследовались законы движения масс под действием силы гравитации. Было решено огромное количество задач, в которых выступало движение, вызванное гравитационными силами. Расцвела небесная механика, расчёты

которой хорошо совпадали с наблюдениями. Рождалась система окружающего Солнце мира. Скольких сожгла инквизиция за новые знания, которые противоречили знаниям церкви того времени? Сосчитать невозможно.

Начиная с 1850 года, исследования электрических явлений принесли много новых понятий: заряд, ток, электрическое и магнитное поля. Дальнейшее развитие этих явлений породило законы электрических и магнитных взаимодействий. Для каждого вновь обнаруженного поля была построена своя математика, которая описывала наблюдаемые в поле явления. Эти разделы физики математически были похожи, но практически не пересекались друг с другом. Существовали отдельно гравитационные поля и поля, порождаемые либо покоящимся, либо движущимся зарядом.

Была построена электродинамика. Работы по созданию новой науки — «квантовой механики», владеющей законами микромира (размеры атомов уже порядка нанометров), — получили признание и были отмечены Нобелевскими премиями. Завершена Общая Теория Относительности, которая выявила новые свойства пространства и времени окружающего нас Космоса, и их влияние на гравитацию, связанную с искривлением четырёхмерного пространства-времени.

Один из создателей квантовой механики, В. Гейзенберг, разрабатывает квантовую теорию гравитации для некоторой «экзотической Вселенной». В ней гравитационная постоянная больше, чем в нашей, на двадцать порядков. Только в такой «экзотической Вселенной» размеры гравитационных кластеров становятся микроскопическими, а движения частиц в них квантуется.

Обнаруженные элементарные частицы, электрон и протон, имели как электрические свойства, так и свойства массы. Каждая частица имела массу и определённый электрический заряд. Самосогласованные поля порождались либо гравитационными свойствами частицы, либо её электрическими свойствами, и эти свойства проявляли себя в разных системах уравнений.

Когда К. Шоулдерс наткнулся на кластер одноимённых зарядов, то у всех думающих людей появился вопрос: а какими силами он удерживается в ограниченной области пространства? Те, кто не нашел сразу ответа на поставленный вопрос, воспринимал его эксперименты как непонятные и ошибочные.

Позже появилось достаточно красивое объяснение. Не помогают ли его удерживать «экзотические» гравитационные силы, возникающие при взаимодействии между двумя точечными зарядами? То есть, вы берёте два точечных заряда, имеющих заряд Q и массу M , располагаете их на каком-то расстоянии друг от друга и считаете результирующую силу, действующую на любой заряд.

Предположим, что кулоновская и ньютоновская силы, действующие на отдельный заряд, скомпенсированы. Такое состояние реализуется на произвольном расстоянии между зарядами, если будет выполнено

определённое соотношение между зарядом и массой частицы. Его легко найти из равенства сил

$$\frac{Q}{M} = \sqrt{4\pi\epsilon_0 G} = 8,6 \cdot 10^{-11} \text{ Кл/кг},$$

где G — гравитационная постоянная; ϵ_0 — электрическая постоянная (взяты для нашей Вселенной). Такие заряженные частицы назовём «экзотическими», поскольку они не будут ни притягиваться друг к другу, ни отталкиваться друг от друга, находясь на произвольном расстоянии. Если такими частицами заполнить произвольную сферу, то они будут «жить» в кластере в равновесии друг с другом. Внешний наблюдатель будет фиксировать зарядовый кластер Шоулдерса, состоящий из «экзотических» частиц-зарядов. Таким образом, становятся понятны физические причины удержания одноимённых зарядов.

Эта красивая идея проваливается с треском, как только вы попытаетесь рассчитать удельный заряд известных элементарных частиц, допустим электрона (зарядовый кластер Шоулдерса образуют электроны), и сравнить его с «экзотической» частицей. Подставив известные значения заряда и массы электрона, вы получаете отношение заряда к массе для электрона $1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг и отличие от «экзотической» частицы почти на +20 порядков (запомните это число). То есть, получается, что электрон не попадает в класс «экзотических» частиц. А стало быть, он не может образовывать «экзотический кластер» в нашей Вселенной.

Но теоретическая мысль бьётся дальше, и Сарфатти, вслед за Гейзенбергом, находит спасительный вариант. А что будет, если в рассматриваемом случае, вдруг, гравитационная постоянная по каким-либо причинам увеличится в 10^{20} раз? Все понимают, что такое огромное увеличение G приводит к искусственному увеличению силы гравитационного взаимодействия электронов. Тогда порядок величины силы гравитации становится на много порядков ближе к кулоновскому.

После такого предположения уже можно привлечь результаты квантовой теории гравитации Гейзенберга, которая как раз и содержит в себе увеличенное значение гравитационной постоянной G_* . Теперь можно построить равновесное состояние заряженных частиц в яме с удерживающей их квантовой гравитацией. В правую часть этого уравнения Сарфатти «руками» добавляет потенциальную энергию тонкостенного кластера из N зарядов, взаимодействующих по обобщённому закону Кулона.

Конечное соотношение Шоулдерса-Сарфатти даёт распределение концентрации частиц-зарядов по радиусу, захваченных такой квантовой гравитационной ловушкой. Оно имеет максимум на расстоянии минимума потенциальной энергии системы, и очень похоже на распределение частиц в гравитационных ловушках, удерживаемых самосогласованным

полем. Поразительно, но приводимые в работе численные оценки точно попадают в диапазон микроскопических геометрических размеров зарядового кластера, наблюдаемого в экспериментах Шоулдерса.

Модель Сарфатти справедлива в случае, когда зарядовый кластер Шоулдерса изменяет внутри себя гравитационную постоянную на 20 порядков, формируя в своих пределах «экзотическую Вселенную». Она и компенсирует кулоновское взаимодействие зарядов кластера.

Уважаемый читатель! Так что же получается? Любой зарядовый кластер, образованный у поверхности проводника при протекании любого тока, изменяет гравитационную постоянную на 20 порядков в области своего существования? Смелая математическая гипотеза, дающая наблюдаемый в экспериментах заряд и размеры кластера, но верится с трудом! Вот такая «теоретическая обманка» возникает при исследовании канонической структуры пузырька зарядов, удерживаемого самосогласованным полем.

Вижу два других недостатка предложенной теории, не замеченных авторами. А именно: усиление гравитационных эффектов за счёт увеличения G на двадцать порядков сохраняет у квантовой ловушки общие гравитационные свойства. Они проявляются в том, что во внешней атмосфере концентрация зарядов-частиц может только убывать с ростом радиуса, и она — диффузная. Других атмосфер у экзотических кластеров нет. Второй недостаток теории — экзотический кластер не является пузырьком.

В экспериментах Шоулдерса наблюдается способность зарядового кластера «взламывать и сверлить» кристаллическую решётку за счёт большой концентрации зарядов на внешней поверхности. А этому факту противоречит теория Сарфатти. Её объект очень похож на кластер, в котором концентрация зарядов-частиц убывает с ростом радиуса. Следовательно, «экзотический» кластер является виртуальным объектом, который не может быть образован в нашей Вселенной.

В теории коллективного взаимодействия зарядов фундаментальные физические постоянные изменять не нужно. У любого зарядового кластера на внешней поверхности концентрация зарядов самая большая и превышает среднюю концентрацию электронов в твёрдом теле. Это — уникальное свойство кулоновского взаимодействия одноимённых зарядов, которое обязательно сохраняется и в пузырьках микроскопических размеров.

Градиент давления самосогласованного поля прокладывает тропинку к пониманию физических причин появления механических возмущений при протекании мощных электрических и магнитных явлений в виде появления грома и яркого свечения молний. Тем самым, уравнения для полей, считающихся ранее независимыми, оказываются связанными друг с другом, и объясняют широкий круг сопровождающих их акустических и электромагнитных эффектов излучения энергии.

6. О МЕХАНИЗМЕ НЕОБРАТИМОГО НАРАСТАНИЯ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ СИНТЕЗА/РАСПАДА ПУЗЫРЬКОВ ЗАРЯДА В ПЛАЗМЕ

В 2000 г. научно-техническая группа под руководством генерально-го конструктора, академика Б. Каторгина (НПО, Энергомаш, г. Химки), пыталась построить плазменный двигатель космического базирования. Это была установка, реактор которой состоял из двух соосно разнесённых в пространстве тонкостенных цилиндрических электродов из латуни. Через электроды прокачивался водород.

На электроды подавалось напряжение около 40 кВ, и поджигался тлеющий высоковольтный газовый разряд. Электрическое поле так сильно ускоряло плазму разряда, что часто происходил срыв тока. Срыв был связан с тем, что электроны плазмы, отбрасываемые газовым потоком, не успевали достигнуть положительно заряженного электрода. Это обстоятельство не позволило довести до конца красивую идею построения двигателя.

В [20] было детально исследовано протекание тока в движущейся и покоящейся плазме. Из опубликованных в [20] фотографий видно, что между электродами возникали светящиеся трубчатые токи с высокой температурой. Осциллограмма зависимости тока от времени содержала хаотические выбросы тока (см. рис. 3). При ускорении потока плазмы осциллограммы тока в анодной части цепи отличались от осциллограмм в катодной части цепи. Ток в катодной части цепи был больше тока в аноде в несколько раз.

Такие выбросы тока наблюдал ещё Тесла в высоковольтном газовом разряде. Обсуждения результатов с авторами работы привели к консенсусу в понимании причин избыточного выделения тепловой энергии. Их было две. Одну из них можно было объяснить интегральным эффектом электротехнических законов протекания хаотического тока в цепи. Если считать эффект нагрева плазмы для постоянного тока, то мы получаем одно значение тепловой мощности, выделяемой в измерительном калориметре.

Если учесть хаотичность тока и наблюдаемую в эксперименте смену его знака, то возведённый в квадрат ток добавит избыток тепловой энергии, также регистрируемой в калориметре. Отношение избыточной тепловой энергии к энергии, потребляемой «из розетки», давало коэффициент преобразования энергии плазменным разрядом, который мог

изменяться от 2 до 5. Коэффициент преобразования можно было варьировать изменением параметров разряда: давления водорода, скорости прокачки, геометрии электродов.

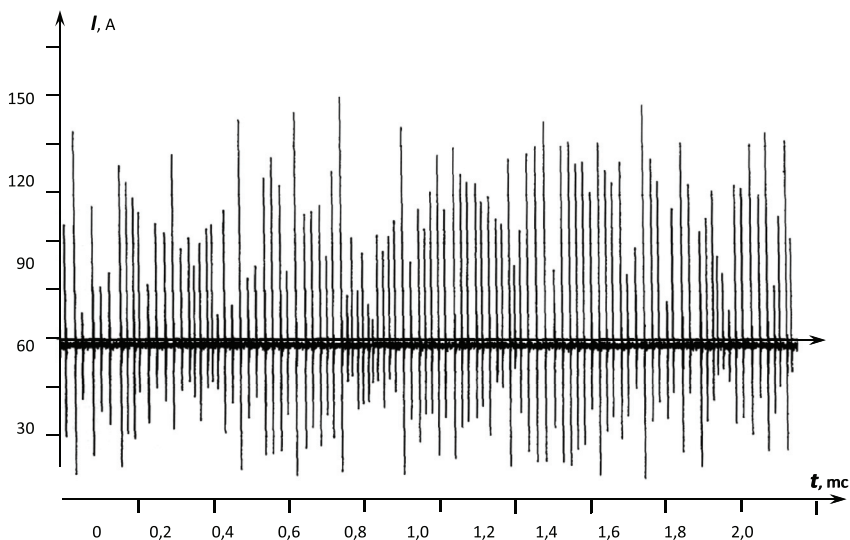


Рис. 3. Осциллограмма хаотического тока в горячей плазме водорода

Физическая причина избыточного выделения энергии появилась позже. Стало понятно, что осциллограммы тока (рис. 3) указывают на формирование в водородной плазме разнообразных пузырьков заряда, похожих на зарядовые кластеры. Для среднего выброса в 60 А при микросекундной длительности в токе возникают скопления зарядов с огромным средним значением порядка 30 мкКл. Такое скопление содержит около 10^{14} электронов, протонов или их смеси (пузырьки плазмы). Сравнение с пузырьком зарядов К. Шоулдера указывает, что за микросекунду в горячей плазме непрерывно образуется «*bubble's structure*» с огромным количеством пузырьков зарядов самых разнообразных размеров.

Отсюда можно сделать вывод, что ток в водороде создавался пузырьками зарядов, порождённых плазмой, которые двигались навстречу друг другу. Энергии на синтез пузырьков плазма затрачивала меньше, чем выделялось при их распаде. Распад пузырьков происходил по-разному: одни высвечивали свою энергию в плазму, а другие теряли её на переходе из плазмы в металл электрода.

В Химках был обнаружен в чистом виде физический механизм необратимого нарастания энергии в процессах синтеза/распада пузырьков зарядов двух знаков, возникающих в плазме.

На мой взгляд, обнаруженный процесс синтеза/распада пузырьков заряда в токе газообразной плазмы универсальный. Думаю, что на этот же процесс с неудачным названием «холодный ядерный синтез», натолкнулись Флейшман и Понс при электролизе тяжёлой воды. За счёт высокого омического сопротивления тяжёлой воды токи были небольшими. Эффективность синтеза/распада пузырьков заряда в жидкости была низкой. Именно по этой причине в электролизе отсутствовали нейтроны, и привычный ядерный синтез не происходил.

Процесс синтеза/распада пузырьков заряда в горячей твёрдотельной плазме катода приводит к взрывной термоэлектронной эмиссии в опытах Г. Месяца. Этот процесс разрывает вещество нагреваемого катода. Нарастание энергии возникает и в каталитических реакциях нагреваемых порошков никеля (*E-CAT* генераторы итальянца Росси). Последние опыты показали, что увеличение геометрических размеров нагретой зоны приводит к такому мощному выделению энергии пузырьков, что реакторы начинают взрываться.

Процессы синтеза/распада пузырьков зарядов при тепловом движении происходят в плазме солнечной короны миллионы лет. Их порождает градиент температуры, существующий между короной и поверхностью Солнца. Только механизм необратимого нарастания энергии синтеза/распада может объяснить значительное увеличение температуры короны по сравнению с температурой поверхности Солнца.

Электрический ток светодиодных и газонаполненных ламп должен содержать в себе хаотическую составляющую. Она появляется по причине синтеза/распада пузырьков заряда, возникающего в твёрдотельной плазме проводника или полупроводника, нагретой до температуры накаливания. Это позволяет понять физические причины того, что в таких лампах выделяемая световая мощность оказывается на порядок выше затрачиваемой электрической.

Процесс необратимого нарастания энергии впервые был обнаружен в реакциях деления ядер урана. В них распадался пузырёк зарядов ядра. Он и являлся источником атомной энергии. При большой скорости распада ядер происходил взрыв. А при низкой скорости распада — медленное выделение тепловой энергии, позволяющее преобразовать её в электрическую. Поэтому считаю, что ядерная энергетика — первая энергетика распада пузырьков структур зарядов.

Для проявления физического механизма необратимого нарастания энергии необходимо создать горячую плазму, или источник зарядовых кластеров, в которых начинает происходить макроскопическое разделение зарядов, и они «схлопываются» в пузырьёк, а затем распадаются. Размеры области, в которой возникает разделение зарядов в плазме, могут быть самыми разнообразными, от метровых до микронных. Сами пузырьки могут быть либо униполярными (зарядовый кластер), либо биполярными (плазмоиды электронного или дырочного типа), суммарный заряд которых в плазме не скомпенсирован.

Электрические заряды, удерживаемые полем плазмоида, при наличии возможности, сразу начинают излучать электромагнитные волны и постепенно деградируют, теряя всю свою энергию связи в окружающее вещество или пространство. Но тепловое движение горячей плазмы снова формирует другие пузырьки, и так этот процесс перекачки тепловой энергии в электрическую и обратно продолжается непрерывно до достижения теплового равновесия с окружающей средой при новой, увеличенной температуре.

Процесс образования пузырька зарядов сантиметровых размеров в грозовой атмосфере приводит к редко наблюдаемому явлению — Шаровой Молнии (ШМ). Молния имеет такую же каноническую структуру газообразного вещества, как и зарядовый кластер Шоулдерса. Она всегда полая и тонкостенная. В ней разноимённые заряды разделены, как в сферическом конденсаторе, и удерживаются в этом состоянии градиентом давления самосогласованного поля. И какую бы огромную электрическую энергию она не запасла, её финал всегда печален. Всю накопленную энергию ШМ будет излучать и транжирить до тех пор, пока не исчезнет или не взорвётся.

Академик В. Пустовойт в 2006 году построил уравнения, нестатические решения которых объясняют механизм возникновения «чёточной молнии» [21]. Математическая модель явления показала, что в двухкомпонентной плазме, при наличии продольного тока в определённой области пространства, могут возникать цепочки плазмоидов, внутри которых происходит макроскопическое пространственное разделение зарядов.

Познакомим читателя с физическим механизмом возникновения молнии, следующим из математики. Он похож на механизм синтеза/распада пузырька зарядов в плазме. В [22] исследована электрическая неустойчивость к формированию плоских электронных кластеров в двухкомпонентной плазме. Оказалось, что есть две неустойчивости: неустойчивость на быстрых продольных волнах и на медленных. Они позволяют уточнить процесс образования молнии. Воздействие

грозовых электрических полей переводит некоторую область атмосферы из электронейтрального состояния в состояние слабоионизованной плазмы с однородным распределением зарядов.

В таком состоянии плазма долго находиться не может. В ней возникает электрическая неустойчивость. Она проявляется в том, что в одном случае электроны перемещаются в области, где давление коллективного поля меньше (электронный кластер в дырочной плазме). В другом случае электроны уходят в область высокого давления поля (электронный кластер в электронной плазме). За микросекунды возникает область макроскопического разделения зарядов, формирующая пузырьёк. Он всегда полый, тонкостенный. Плазмоиды могут быть разных знаков: положительные (с преобладанием дырок) или отрицательные (с преобладанием электронов).

Для внешнего наблюдателя пузырьёк возникает внезапно, занимает ограниченную область пространства и начинает светиться. Время высвечивания зависит от величины электрической энергии, накопленной плазмоидом. После высвечивания всей энергии плазмоид становится электронейтральной атмосферой и как физический объект исчезает.

Обнаруженные в Химках эффекты преобразования электрической энергии в тепловую при протекании тока в горячей плазме позволяют обосновать сверхэффективную технологию создания тепловых генераторов для водородной энергетики.

7. СИНТЕЗ НЕИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИПОЛЬНОГО ПУЗЫРЬКА ЗАРЯДОВ В ТВЁРДОТЕЛЬНОЙ ПЛАЗМЕ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Столетний опыт человечества по извлечению разнообразных видов энергии показал, что изобретение новых способов её получения всегда имеет две стороны, как у медали. На одной стороне — чистая энергия, а на другой стороне — издержки её получения. Особенно заметно это стало при освоении источников ядерной энергии в середине прошлого века. За 70 лет её использования Россия накопила такое количество радиоактивных отходов в захоронениях, что встала огромная проблема: как россиянам увернуться от неминуемой локальной гибели. Повидимому, единственный радикальный способ сделать это был предложен К. Шоулдерсом. Он рассмотрен ранее на с. 13.

Обнаруженный выше механизм необратимого нарастания энергии в процессах синтеза/распада пузырьков заряда предлагает две различные технологии извлечения этой энергии. Одна из них — сильно излучающая, а другая — слабо излучающая. Сильно излучающей назовём технологию, в которой энергия кластеров, возникающая в результате их синтеза/распада, выбрасывается в горячую плазму. Этот класс технологий пагубен для человечества. Причина в том, что электромагнитное излучение, возникающее при распаде кластера, происходит в таком широком диапазоне частот, что защитить от него человека пока нечем.

Это всё очень похоже на эффекты излучения СВЧ-печки, на которые натолкнулись современные исследователи свойств электромагнитных полей. Оказалось, что излучение переменного тока незначительно только на низких частотах. Даже промышленная частота переменного тока в 50 Гц создаёт электромагнитное излучение из розетки на расстоянии 2–3 метров. Поэтому, во всех жилых помещениях нужно ненагруженные розетки закрывать специально разработанными экранами. В настоящее время вся Юго-восточная Азия отказывается от эксплуатации СВЧ-печек в быту.

К сильно излучающим системам следует отнести некоторые новые исследуемые технологии энергетики.

1) *Плазменные системы управляемого термоядерного синтеза (УТС)* самой высокой температуры (для синтеза требуется $\sim 10^7$ К). В них концентрация плазмоедов будет приближаться к концентрации в корональной

плазме Солнца. Излучение плазмоедов в работающем Токамаке — смертельное. От него пока нет защиты.

2) Открытые *системы, напрямую использующие энергетику высоковольтного разряда в плазме*. Уровень излучения этих систем очень высок. В последние годы наука потеряла большое число исследователей, продвигающих данную технологию.

3) *Тепловые генераторы* типа генераторов Ю. Потапова, использующие энергию плазмы кавитационных пузырьков большого давления с коэффициентом преобразования выше 2.

Как же быть? Натолкнулись на такую красивую вещь в физике, а её нельзя использовать на благо человечества? Наверное, можно. Но только в другом направлении, более безопасном. А именно, создания слабо излучающих систем извлечения энергии плазмоедов.

На стр. 26 брошюры было приведено одно экспериментальное наблюдение. *Плазмоед, «запертый» в металле, уже не тратит свою энергию на излучение, как в вакууме. Он — «заложник» кристаллической решётки.*

Это стимулирует поиск процессов синтеза/распада неизлучающих плазмоедов. Они возникают при макроскопическом разделении зарядов в металле комнатной температуры. Любой металл по своей сути — тоже плазма. В нём есть свободные электроны, перемещающиеся на фоне положительных ионов кристаллической решётки. Если длинный проводник поместить в однородное статическое поле плоского конденсатора в направлении силовых линий поля, то электроны провода синтезируют дипольный плазмоед. Он состоит из двух зарядовых кластеров: на одном конце возникает зарядовый кластер из электронов, а на другом конце — кластер из ионов кристаллической решётки с положительным зарядом.

При подаче на конденсатор переменного напряжения невысокой частоты электроны проводника, помещённого в конденсатор, будут стремиться создавать своё собственное поле, которое будет частично компенсировать внешнее поле конденсатора. В проводнике образуется дипольный электрический момент, который будет осциллировать с частотой внешнего переменного напряжения, поданного на конденсатор.

Если частота изменения электрического дипольного момента низкая, то электроны, движущиеся в проводнике, практически не излучают или слабо излучают. Но при распаде пузыря из электронов в проводнике должна возникать энергия распада, запасённая в пузырьках зарядов.

Дипольный пузырёк зарядов с изменяющимся электрическим моментом будет её поставлять сразу в электрическую цепь, что приведёт к изменению энергетического состояния цепи. В ней возникнет неустойчивость тока за счёт синтеза/распада дипольных пузырьков заряда. Нужно искать

закольцованные электромеханические системы, которые будут генерировать избыточную энергию переменного тока, не требуя для своей работы подведения энергии извне.

Рассмотрим два варианта схем макроскопического разделения зарядов в твёрдотельной плазме проводника. Если взять металлический удлинённый стержень, то за счёт теплового движения свободных электронов на его удалённых концах возникает очень маленькая разность потенциалов, флуктуирующая во времени. Эта разность потенциалов была обнаружена экспериментально в 1928 году Джоном Б. Джонсоном в *Bell Labs* и названа шумовой разностью потенциалов проводника [23].

Математик Г. Найквист для объяснения этого явления вывел закон: средний квадрат напряжения обнаруженного шума прямо пропорционален абсолютной температуре проводника [24] и связан с его омическими свойствами

$$\langle e^2 \rangle = 4kTR\Delta f, \quad (2)$$

где k — постоянная Больцмана; T — абсолютная температура; R — омическое сопротивление цилиндрического проводника; Δf — полоса частот, в которой производят измерение. Если попытаться вникнуть в физическое содержание закона, то оно поражает воображение.

В соотношении (2) сформулирован закон вечного преобразования тепловой энергии электронов в электрическую энергию. То есть, если у вас в комнате есть любой проводник, то у него на концах всегда есть шумовое напряжение, которое вы можете использовать для своих нужд, не обращаясь к поставщикам электрической энергии.

Читатель может возразить, что я неправильно понимаю полученное соотношение. Нельзя использовать этот «вечный двигатель», поскольку он очень малой мощности. Если сделать оценку для $R = 10^3$ Ом, полосы частот 10^4 Гц, и комнатной температуры, то мы получим разность потенциалов около 0,4 мкВ. Такая разность потенциалов не может дать вам желаемого эффекта. Но, позвольте! А как могли измерить такое значение разности потенциалов приборами, существующими в 30-х годах прошлого века? Это же доли микровольта!

Покажем, что соотношение (2) и связанные с ним эксперименты следует отнести к неудачным физико-техническим идеям с периодом полураспада больше 50-ти лет. А сколько диссертаций защищено под шумок на этих идеях?

По представлениям современной физики твёрдого тела любой проводник — электронно-ионная плазма, находящаяся при комнатной температуре. Исследуем простейшую задачу макроскопического разделения

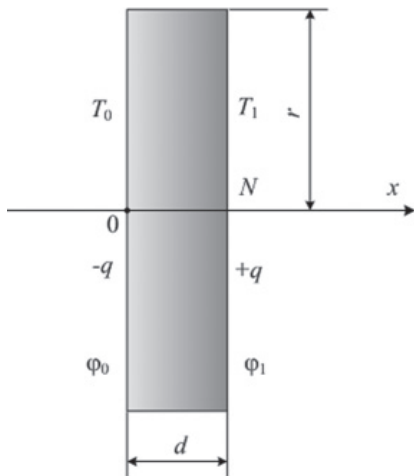


Рис. 4. Дискослой участка плазмы

принадлежащие правой плоскости — индексом «1». Исследуем классический газ электронов плазмы. Это требует выполнения двух неравенств между геометрическими размерами рассматриваемого дискового слоя: его толщина $d \ll r\sqrt{\pi}$; а радиус диска $r \gg h/\sqrt{3mkT} \approx 6$ нм должен быть гораздо больше дебройлевской длины волны, взятой для теплового движения электрона при комнатной температуре.

Предполагаем, что электроны газа не взаимодействуют между собой и с узлами кристаллической решётки. Сместить электроны плазмы из их положения равновесия может только сила, связанная с градиентом температуры

$$\vec{F} = -k\text{grad}(T), \quad (3)$$

где k — постоянная Больцмана. Если окажется, что электроны ещё взаимодействуют с самосогласованным полем плазмы, то эта постоянная может существенно увеличить своё значение в проверочных экспериментах.

Направление силы, действующей на массу электронного кластера, противоположно направлению градиента температуры. Эта сила стремится выбросить электроны в холодную область. Сила действия будет перегонять электроны в холодную область до тех пор, пока не возникнет противодействующая такому процессу сила. Она связана

зарядов в плазме и докажем, что *при постоянной температуре электронного газа никакой разности потенциалов на концах проводника появиться не может*. В этом приближении считаем, что положительные ионы кристаллической решётки неподвижны, а в образовании электрического дипольного момента участвуют только свободные электроны.

Рассмотрим плоский дисковый слой участка плазмы толщиной d и радиусом r , в поперечном направлении которого проведена координата x (см. рис. 4).

Физические величины, принадлежащие левой плоскости, отметим индексом «0», а величины,

с напряжённостью электрического поля, возникающего за счёт макроскопического разделения зарядов плазмы

$$\vec{E} = -\text{grad}(\varphi). \quad (4)$$

Из соотношений (3) и (4) легко найти условие равновесия плоского кластера зарядов электронов $q = -Ne$, где e – элементарный заряд, при наличии градиента температуры

$$q\text{grad}(\varphi) - k\text{grad}(T) = 0. \quad (5)$$

Для плоской задачи из (5) следует соотношение

$$eN \frac{d\varphi}{dx} + k \frac{dT}{dx} = 0, \quad (6)$$

где N – число электронов в кластере. Из (6) следует закон сохранения полной энергии системы

$$eN\varphi(x) + kT(x) = W = \text{const}. \quad (7)$$

Как видно из (7), полная энергия электронов в нагретой плазме состоит из суммы энергий: электрической энергии тонкого слоя электронов и их тепловой энергии в том же слое. В плазме возможен один тип состояний с положительной полной энергией. В них увеличение потенциала слоя в направлении оси x будет приводить к понижению температуры газа и, наоборот, при уменьшении потенциала в направлении оси x будет приводить к увеличению температуры.

Из закона сохранения следует, что электронов в слое всегда больше там, где ниже температура плазмы. Это совпадает с экспериментальными наблюдениями.

Записывая (7) для двух плоскостей слоя, получим

$$eN\varphi_0 + kT_0 = eN\varphi_1 + kT_1 = W = \text{const}. \quad (8)$$

Из (8) можно оценить количество электронов макроскопического разделения зарядов при $\Delta T = T_1 - T_0 < 0$

$$N = -\frac{k\Delta T}{e\Delta\varphi} > 0. \quad (9)$$

Закон термодиффузионного разделения зарядов указывает на то, что:

1) ***Число электронов, ушедших на холодный конец проводника, совпадает с отношением убыли тепловой энергии слоя к величине прибыли потенциальной энергии электрона.***

2) Количество переброшенных электронов одинаково для плоской, цилиндрической и сферической симметрий слоя.

3) Макроскопическое разделение зарядов в плазме невозможно при равенстве температур внешних слоёв «0» и «1».

4) Если нет разделения зарядов, то нет и шумовой разности потенциалов.

5) Разделение зарядов плазмы может возникать не при любых значениях разности температур — они должны быть выше, чем масштаб разности температур, определённый условием

$$\Delta T_* = -\frac{e\Delta\phi}{k}. \quad (10)$$

6) При одной и той же разности температур количество разделённых зарядов будет зависеть от разности потенциалов, которую они создадут в слое, и не зависит от толщины слоя проводника.

7) Эксперименты по проверке адекватности тривиальной математической модели (9) могут дать увеличение постоянной Больцмана на два-три порядка. Причины в том, что соотношение (9) описывает газ невзаимодействующих электронов.

Оценка разделения зарядов при разности температур $\Delta T = -100$ К и разности потенциалов 1 мкВ даёт $8,6 \cdot 10^3$ электронов, вышедших на холодную поверхность проводника. В экспериментах их может получиться на два-три порядка больше. В этом будет проявляться влияние самосогласованного поля плазмы и неучтённые процессы синтеза/распада пучков зарядов, существующие в системе.

Аналогичный эффект будет наблюдаться и в тонком стержне длиной l . Если разделённые кластеры зарядов будут взаимодействовать по закону Кулона, то число разделённых электронов при $\Delta T < 0$ можно вычислить из соотношения

$$N = \sqrt{\frac{-4\pi\epsilon_0 l k \Delta T}{e^2}}. \quad (11)$$

Число электронов, ушедших на холодный конец проводника при термодиффузионном разделении зарядов, совпадает с отношением убыли тепловой энергии к прибыли потенциальной энергии одиночных электронов, находящихся на концах проводника.

Оценка, выполненная по соотношению (11), показывает, что даже при длине стержня $l = 1$ м и $\Delta T = -100$ К количество разделённых электронов $N = 2,45 \cdot 10^3$ не сильно отличается от плоского случая. Из (9)

можно получить принципиально другое соотношение для среднего квадрата напряжения возникающего теплового шума

$$\langle e_i^2 \rangle = \frac{k\Delta T}{C}, \quad (12)$$

где C — электроёмкость проводника.

Средний квадрат напряжения не удаётся выразить через омическое сопротивление проводника, потому что физика появления теплового шума отображает ёмкостные, а не резистивные свойства проводника, находящегося под градиентом температуры. Поэтому следует провести экспериментальную проверку соотношения (12) на его зависимость от ёмкостных свойств проводника, а не от резистивных.

Был рад познакомить читателя с ещё одной теоретической обманкой, которая мешала сотни лет разобраться с физическим механизмом макроскопического разделения зарядов в плазме, находящейся под градиентом температуры.

Отличие законов (2) и (12) связано с другой физикой возникновения теплового шума в плазме проводника, находящегося под градиентом температуры. Шум возникает, когда разность температур проводника мала (условие постоянства температуры почти выполнено). Тогда электроны, начинающие движение к холодному концу проводника, нагревают его. Появляется сила, возвращающая электроны обратно. В плазме твёрдого тела возникает электрическая неустойчивость, во время которой электроны хаотически мечутся между концами проводника, не зная, какая его область окажется в следующий момент более холодной.

Первым это проявление электрической неустойчивости у термоэлектронных наблюдал А. Булыга [25] (Минск, 1978 г.). Неустойчивость возникала в том случае, когда на катоде и аноде термоэлектронного преобразователя устанавливались близкие температуры нагрева. Правда, этими результатами он поделился только в личной беседе, а опубликовать их не успел.

Возможна ещё одна гипотеза, объясняющая происхождение шумов. Модельное представление Джонсона-Найквиста считало газ электронов в металле похожим на классический газ невязимодействующих молекул, которые сталкиваются друг с другом и поддерживают газ в равновесном состоянии.

Поскольку тепловое движение происходит с электронами плазмы на фоне почти неподвижных ионов, то внутри плазмы всегда существуют коллективные переменные и неоднородные электрические поля, отображающие тепловое движение. Эти поля оказывают обратное действие на электроны и могут синтезировать в объёме плазмы пузырьки зарядов с коротким временем жизни.

Образование и распад пузырьков в металле приводит к генерации избыточной энергии синтеза/распада как в обычной плазме, увеличивая тепловую энергию системы. В моменты синтеза/распада микроскопических шаровых молний возникает явление поглощения/выделения энергии. Оно отображается в ограниченном проводнике флуктуирующей разностью потенциалов, обнаруженной на экране чувствительного осциллографа. Этот же эффект может приводить к небольшому повышению температуры металла по сравнению с температурой окружающей среды.

Уверенное макроскопическое разделение зарядов плазмы твёрдого тела замечено в столетних экспериментах с термопарами. Термопара представляет собой скрутку из двух разнородных металлов. Подогревая место скрутки, наблюдают изменение ЭДС термопары в диапазоне от мкВ до мВ. Это и есть экспериментальное подтверждение предложенной элементарной теории возникновения дипольного электрического момента в плазме проводника, концы которого находятся при разных температурах. При проведении экспериментов по проверке соотношения (9) разность потенциалов следует измерять между нагретым и холодным концом однородного участка проводника термопары.

Подогревая спай термопары, можно создать себе устройство термодиффузионного преобразования энергии. Термопара будет разделять заряды проводника до тех пор, пока не прекратится подогрев спая. Аналогичный эффект наблюдается и в ТЭП [1].

Но создаётся впечатление, что это красивейшее свойство плазмы, связанное с диффузионным преобразованием тепловой энергии в электрическую энергию, было «провалено» инженерно-физическими исследованиями 70-х годов.

Анализ, проведённый такими исследованиями (подробности в [1]), показал, что перспективные пути создания ТЭП лежат на двух направлениях:

1. Создание вакуумных ТЭП с малыми межэлектродными промежутками.
2. Создание ТЭП с парами цезия, ионы которого компенсируют пространственный заряд электронов (*как можно скомпенсировать пространственный заряд нейтральным газом атомов цезия?*).

Исследования, выполненные по вольт-амперным характеристикам ТЭП, показали, что максимальная мощность, отдаваемая во внешнюю нагрузку, уменьшается с ростом расстояния между электродами. Оценка показывает, что при ЭДС ТЭП $\sim 1\text{--}2$ В для получения одного ватта мощности с 1 см^2 расстояния между электродами не должно превышать значения 10 мкм .

Оказалось, что практическое создание диодов с большой площадью электродов и малыми расстояниями между ними, при высоких температурах катода представляется трудно осуществимой технической задачей.

Испарение раскалённого катода приводит к покрытию поверхности анода материалом катода, вследствие чего ухудшаются первоначальные параметры ТЭП.

Несмотря на всю привлекательность вакуумных ТЭП, в особенности для космической энергетики, пока не видно технического конструкторского решения, которое бы позволило избавиться от всех перечисленных проблем. Неудобный вопрос: а кому нужен ТЭП таких маленьких размеров? В нём же мало электронов!

В [1] в 2011 году была предложена элементарная теория плоского термоэлектронного преобразователя, позволяющая рассчитать его электрические свойства в диапазоне расстояний между катодом и анодом от микрометра до миллиметра. Оказалось, что в таких системах даже разность температур в двадцать градусов позволяет создать разнообразные источники постоянного тока с ЭДС от 1 до 10 мВ.

Такая разность температур не расплавит катод ТЭПа и не выбросит его содержимое на анод. Многократное дублирование элементов, генерирующих ЭДС, позволит получать в том же объёме стандартные напряжения батареек в 1,5 В. При этом устройство не нужно подзаряжать.

Физика, следующая из элементарных расчётов, должна дать импульс исследованиям термоэлектронного преобразования энергии в микроразмерных диодах.

На пузырьках зарядов можно построить ТЭПы и больших размеров. Напрашиваются исследования возможности создания разнообразных электронных или плазменных инжекторов сантиметровых размеров, работающих в атмосфере. Геометрия катода должна быть конической. Его широкая часть подогревается в диапазоне от 200 до 3000 К. Узкая часть катода — холодная (электронам нужно оставить холодную область на конце катода). Из неё будут вылетать пузырьки зарядов (рис. 5).

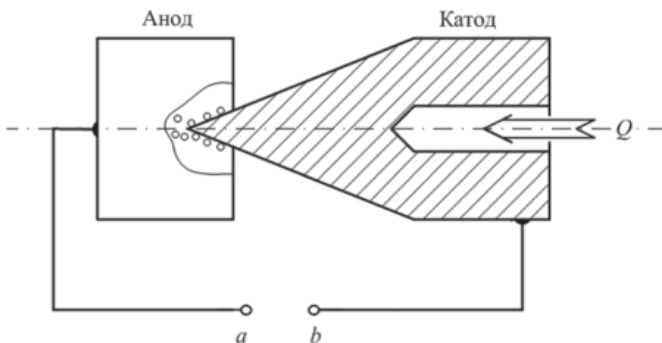


Рис. 5. Конструкция ТЭП на пузырьковых структурах зарядов

На рис. 5 представлена конструкция с полым осевым каналом. Штриховкой указано поперечное сечение катода. Введение теплоты Q по оси канала будет приводить к появлению градиента температуры. Электроны катода будут разделяться градиентом температуры, и выходить на коническую поверхность. Поперёк поверхности их удерживают силы, связанные с градиентом давления поля.

Заряды на поверхности будут создавать неоднородное электрическое поле. Оно будет перемещать электроны к острию катода. Это процесс будет очень похож на процессы формирования электронных кластеров в градиентном электронном инжекторе [2]. Пузырьки зарядов плазмы будут уходить к холодному концу.

На острие градиент давления будет формировать пузырьковую структуру, и выбрасывать её в сторону цилиндрической клетки Фарадея (накопитель зарядов — металлический анод). Как только пузырьки коснутся металлической поверхности, клетка выбросит их на внешнюю поверхность. Накопление зарядов будет происходить до тех пор, пока не возникнет электрическое поле между катодом и анодом, компенсирующее градиент температуры, приложенный к твердотельной плазме.

Включение пузырькового ТЭП в колебательный контур создаст неисчерпаемый генератор электрической энергии переменного тока. Он не будет требовать для своей работы внешних источников питания. Избыточная энергия будет поставляться электрической неустойчивостью плазмы катода прямо в цепь.

С точки зрения электрофизики, ТЭП образует конденсатор, ёмкость которого зависит от положения пузырька зарядов в зазоре. Изменение положения заряда меняет электрический момент конденсатора, и он превращается в конденсатор с осциллирующим дипольным моментом. При проведении эксперимента останется найти условия, при которых переменный момент будет раскачивать токовую неустойчивость контура. Особенности процесса нарастания токовой неустойчивости обсуждаются в приложении.

Использование пузырька зарядов в микроэлектронике (модифицированные диоды Спиндта) поможет создать широкий класс приборов, которые будут давать генерацию на частотах около 100 ГГц при расстояниях между катодом и анодом порядка 2 мкм с напряжением 1 В.

Явление синтеза/распада пузырьков зарядов в плазме катода будет увеличивать выходную электрическую мощность рассматриваемых устройств. «Мощность синтеза» будет меньше электрической «мощности распада» на порядки. Явление преобразования одной энергии в другую

окажется сверхэффективным. Система неподвижная, со слабым излучением. Экологически чистая. И очень дешёвая.

Естественные градиенты температуры окружают нас в повседневной жизни: нагретые части тепловых электростанций, ядерные реакторы, двигатели, моторы машин, печи, нагрев поверхности от солнечных лучей, локальный нагрев, возникающий в микросхемах. Это всё потребует создания целой новой отрасли в энергетике. Она будет прекрасным дополнением в местах, в которых затруднена организация сетевого подвода электрической энергии.

*Энергию термодиффузионного преобразования можно снимать между катодом и анодом (точки *a* и *b*). ЭДС будет зависеть от применяемого металла, расстояния между катодом и анодом, градиента температуры и размера устройства. Пузырьковые преобразователи можно создавать с самыми разнообразными ЭДС и геометрическими размерами. Подтверждение идеи требует многочисленных натурных экспериментов.*

8. ПУЗЫРЬКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Представляет интерес исследование макроскопического разделения зарядов плазмы проводника при её механическом движении. Если ускорить цилиндрический проводник в направлении его ориентации, то мы получим на его концах достаточно маленький электрический дипольный момент. Но, тем не менее, оказалось, что его можно измерить. Этим способом в начале прошлого века были измерены заряд и масса электрона, и сделан вывод о том, что носителями заряда в металле являются электроны.

Если вы приведёте цилиндрический проводник в колебательное движение в направлении оси, то заметите, что на его концах возникает переменная разность потенциала, изменяющаяся с частотой колебательного движения.

Эффект макроскопического разделения заряда в проводящем стержне возникает при его механическом вращении вокруг перпендикулярной оси, проходящей через один конец стержня. Вращение сообщает свободным электронам центробежное ускорение.

Решение задачи сводится к поиску условия равновесия точечного зарядового кластера, который вращается на конце стержня. В предположении того, что его взаимодействие с разделённым зарядом, остающимся на оси, происходит по закону Кулона, можно получить соотношение для числа электронов, отброшенных центробежной силой на конец стержня

$$N = \frac{4\pi\epsilon_0 m l^2 \omega^2 l}{e^2}. \quad (13)$$

Количество отброшенных на конец стержня электронов зависит от отношения удвоенной вращательной кинетической энергии одиночного электрона к потенциальной энергии взаимодействия на длине стержня.

Оценка для длины стержня $l = 1$ м при частоте вращения $\nu = 40$ Гц даёт значение $N = 253$ электрона на конце стержня. Это небольшая величина. Если начать вращать сплошной диск, на котором расположено от 40 до 60-ти одинаковых проводящих радиальных стержней-секторов, то количество кластеров должно увеличиться в то же количество раз.

Соотношение (13) может давать заниженную оценку отброшенных электронов. Это связано с тем, что в нём учтены не все реальные силы, действующие на отбрасываемый кластер электронов, движущийся

в плазме твёрдого тела. Приводимый пример указывает на то, что механическое вращение проводника может приводить к эффектам преобразования механической энергии в электрическую энергию. Возникает вопрос: какой коэффициент механо-электрического преобразования мощности у эффекта? Ясно, что всё сильно зависит от конструктивных особенностей установки и выбранного сорта металла стержня, его диаметра, количества стержней. Пионерское изучение этого эффекта в [17] не исследовало поставленного вопроса.

Формула (13) позволяет рассчитать такой коэффициент, но мы не будем этого делать, поскольку на экспериментах всё может сильно отличаться от расчётов. Важность полученного соотношения в том, что физика макроскопического разделения зарядов в плазме позволяет добавить к технологии термоэлектронного преобразования энергии ещё одну технологию персональной энергетике.

Сущность технологии заключается в следующем. Расположив радиально на одном диэлектрическом диске от 40 до 60 проводящих стержней, отстоящих на равный азимутальный угол, получаем механически изменяемую электроёмкость. На внешнем конце каждого стержня, после закручивания с постоянной угловой скоростью, возникают одинаковые электрические заряды. Вращающиеся электрические дипольные моменты радиального направления можно использовать в качестве генераторов затравочного переменного тока низкой частоты.

Здесь нужно уделить внимание анализу симметрии возникающего электрического момента. Если все стержни выходят из центра диска, то радиальное распределение зарядов и полей на стержнях одинаково. Результирующее электрическое поле диска периодически зависит от угла. Там, где есть заряды, оно больше, а там, где их нет, оно меньше.

Возможны два варианта съема электрической энергии с вращающегося диска. Первый вариант назовём симметричным. Для его реализации внешний диаметр диска помещается в Π -образную металлическую пластину (см. рис. 6). Они не соприкасаются.

Симметричный съём — снятие электрического поля между осью диска и Π -образной пластиной. Это вариант согласованного снятия выходного напряжения на ёмкости. Он безразличен к количеству стержней на диске. Оно может быть чётным, а может быть нечётным.

Если взять две Π -образные пластины и поместить их на внешних точках диаметра без соприкосновения с диском (см. рис. 7), то такой съём будем называть асимметричным.

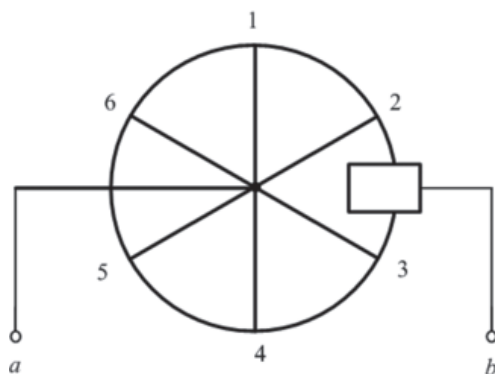


Рис. 6. Диск на шесть стержней с симметричным съёмом энергии

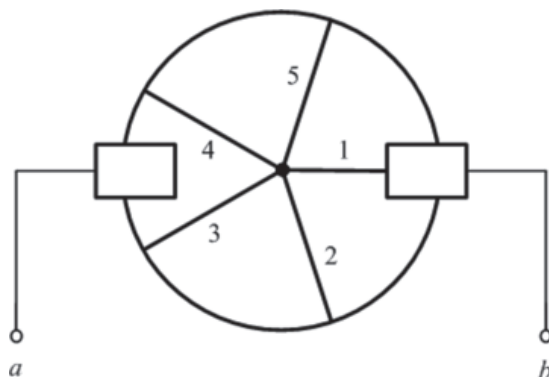


Рис. 7. Диск на пять стержней с ассиметричным съёмом энергии

Он может быть эффективно осуществлён только для случая нечётно-го количества стержней. В случае чётного количества стержней он неэффективен по причине одинакового изменения во времени зарядов одновременно подходящих к Π -образным пластинам. Правда, возникающую симметрию можно нарушить, сделав разными расстояния от Π -образных пластин до оси системы (тем самым изменив значения проходных емкостей). Это будет вариант несогласованного снятия выходного напряжения на ёмкости.

Внутри любой Π -образной пластины необходимо предусмотреть винт, конец которого выполнен в виде острия. Расстояние d можно изменять при настройке системы (рис. 8). Острие требуется для формирования

неоднородного электрического поля внутри пластины, необходимого для создания механического вращательного момента одного направления у мотора.

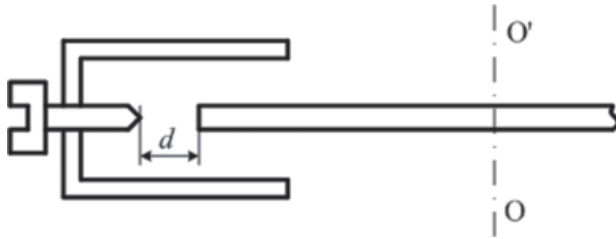


Рис. 8. Винт с остриём внутри Π -образной пластины

Работоспособность мотора можно проверить при подаче на него высокого статического напряжения. Диск, вращающийся на оси, должен иметь коэффициент трения в подвесе меньше, чем 0,05. В противном случае, потери на трение будут превышать критические, и система вращаться не будет. Самый максимальный механический момент системе можно сообщить, увеличив количество Π -образных пластин, включённых параллельно, до совпадения их с количеством стержней на диске.

На Π -образной пластине за счёт электродинамической индукции (электрическое поле внутри зазора переменное) образуется индуцированный заряд, частота изменения которого будет связана с частотой пролёта одного стержня мимо пластины. Необходимо провести измерения электрических параметров импульсов, которые формирует переменная ёмкость, и их зависимость от угловой скорости вращения, количества стержней, их длины, диаметра и величин проходной ёмкости Π -образной пластины.

Увеличение размаха переменного напряжения, вырабатываемого ёмкостью, можно достигнуть подключением её пластин в высоковольтный последовательный LCR колебательный контур с высокой добротностью. В качестве индуктивности лучше использовать трансформаторы Теслы, высоковольтным выходом подключённые к переменному конденсатору.

При определённых значениях параметра модуляции ёмкости контур входит в токовую неустойчивость (см. приложение), обнаруженную в [18], и система, после начального вращения, начинает вырабатывать переменное электрическое напряжение. Токовая неустойчивость контура создаётся электрической неустойчивостью плазмы твёрдого тела, которая заполняет проводники колебательной системы пузырьками зарядов.

В цепи на радиальных стержнях образуются новые дипольные плазмойды. Они начинают осциллировать, забрасывая в контур энергию синтеза/распада. Это повышает электрическую энергию контура. Достигая высокого напряжения (десятки-сотни киловольт), система входит в насыщение по причине стекания заряда с переменной ёмкости в воздух.

Важнейшее физическое свойство системы заключается в том, что она будет давать электрической энергии на один-два порядка больше, чем затратит на механическое вращение переменной ёмкости. Такая система может вырабатывать электрическую энергию переменного тока, избыточная часть которой непрерывно передается потребителю.

Так работает «генератор персональной энергетики», в котором пузырьки зарядов К. Шоулдерса образовали дипольные плазмойды. Часть энергии, полученной контуром, нужно вернуть для создания самовращения переменной ёмкости. Такой возврат осуществляется автоматически через взаимодействие заряженного конца стержня с П-образной пластиной конденсатора. Появляющийся на ней переменный заряд взаимодействует с переменным зарядом на конце стержня так, как это происходит в электростатических двигателях Литовченко-Болога (прототипах электрической стрелки Франклина). Двигатель получает энергию для вращения, а самовращающаяся переменная ёмкость продолжает механически разделять заряды на радиальных проводниках.

Эффект генерации дипольного пузырька зарядов центробежной силой является источником переменной ЭДС. Далее ЭДС увеличивают за счёт токовой неустойчивости, возникающей в колебательном контуре. Это создаёт закольцованную энергетическую цепочку. В ней возможна непрерывная генерация избыточной электрической энергии переменного тока без подведения какой-либо внешней энергии.

Можно ли увеличить мощность предлагаемого устройства? Конечно. Но для этого придётся либо увеличивать объём вращающейся части, либо видоизменять её. Есть несколько путей. Можно увеличить длину стержня, что приведёт к увеличению диаметра диска. Можно увеличивать угловую скорость вращения диска. Можно увеличивать число съёмных П-образных пластин. Когда их количество совпадёт с количеством стержней, мощность устройства станет максимальной.

Ещё один путь — создание пакетов из одинаковых плотно прижатых друг к другу дисков, разделённых тонким диэлектриком друг от друга. Это потребует увеличения ширины П-образной пластины с одновременным увеличением количества съёмных винтов, совпадающих с количеством дисков.

Возможен следующий шаг. Радиальные стержни диска меняют на проводящие пластины толщиной десятки микрон. Форма пластин должна быть такой, чтобы они сужались в направлении увеличения радиуса (см. рис. 9). Сужение приведёт к тому, что плотность отброшенного электрического заряда будет самой большой в области острия (затемнённые области на рис. 9). Это увеличит эффективность взаимодействия заряда, расположенного на конце пластины с Π -образным электродом конденсатора.

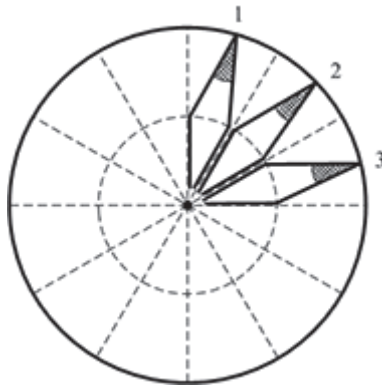


Рис. 9. Радиальные проводящие пластины, фокусирующие заряд

Увеличение эффективности взаимодействия увеличит механический момент вращения, действующий на пластины переменной ёмкости.

При отладке генератора может понадобиться внешний мотор. Если нет денег на его покупку, можно обойтись «вечным двигателем», сделанным самостоятельно. Возможно, вас это смутит, но в следующем разделе мне хочется поддержать уникальное изобретение человечества с неудачным названием «вечный двигатель».

9. ПАНЕГИРИК НЕИСЧЕРПАЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ [16]

Информация о создании в течение последних трёхсот лет гравитационных устройств механического вращения была опубликована А. Фроловым в монографии [15]. История создания таких устройств в мире оказалась исключительно богатой и содержательной, с чудесами и приключениями.

Согласно монографии А. Фролова, по сведениям 1720 года, некто Иоганн Элиас Бесслер (Карл Орфериус), родившийся в Саксонии, изобрёл «самодвижущееся колесо». Тонкое колесо 3 фута диаметром (1 фут = 0,3 м) и 4 дюйма (1 дюйм = 2,54 см) вращалось на горизонтальной оси с постоянной скоростью около 60 оборотов в минуту, и могло поднимать вес в несколько фунтов (1 фунт = 0,45 кг). Уже через год изобретатель демонстрировал новое колесо 5 футов в диаметре и 6 дюймов толщиной. Оно вращалось с частотой 50 оборотов в минуту, и могло поднимать вес в 40 фунтов.

Граф Карл Гессен-Кассельский приобрёл последнюю модель двигателя, запустил её в закрытом помещении и три раза проверял её работу: через две недели, через 40 дней и через два месяца. Колесо непрерывно вращалось с «неослабевающей быстротой». О машине Орфениуса знал великий Исаак Ньютон, но объяснить феномен её работы ему не удалось.

Примерно в эти же годы математик-изобретатель из Индии, Бхаскар, использовал вращение колеса, на внешнем ободе которого были закреплены запаянные трубки одинакового размера. Трубки располагались по касательной к ободу. Они были заполнены наполовину либо водой, либо ртутью. В наше время, в интернете, можно найти много работающих модификаций схемы Бхаскара.

Еще раньше, во Франции, в 1240 году, изобретатель Виллиам де Оннекур демонстрировал «самовращающееся колесо» с семью грузами. В Италии, в 1438 году, Мариано ди Жакопо построил систему из восьми стержней, радиально расположенных в плоскости вращения. Стержни могли изгибаться только в одном направлении, что и создавало постоянный асимметричный момент вращения гравитационной вертушке.

Позднее, была предложена схема Георга Липтона из Англии, придумано колесо Джеймса Фергюсона. Сохранились идеи по этой тематике и в архивах Леонардо да Винчи. В 1600 годах появились двигатели Эдуарда Сомерсета, со смещённым центром тяжести. Устройства с телескопическими

стержнями открыли уже новое направление исследований вертушек с несбалансированным гравитационным колесом.

Анализ современных экспериментальных работ, в которых обнаружено длительное вращение вертушки с магнитными силами, следует начать с мотора Говарда Джонсона (Howard R. Jonson, 1979) [26]. В этом моторе был создан вращательный момент магнитных сил за счёт асимметрии расположения магнитов, как в роторе, так и в статоре. Сам Говард не смог объяснить физику его длительного вращения коллегам из бюро патентов. ***Но отсутствие объяснения никак не помешало двигателю непрерывно вращаться!!!***

Самая простая и физически понятная асимметрия, созданная в гравитационной вертушке, была предложена нашим современником Альдо Коста (Aldo Kosta, Франция, 2000 г.). Информация о его изобретении опубликована А. Фроловым в [15, стр. 25]. В интернете есть возможность увидеть работу этого колеса. Для этого в строке поиска нужно набрать «вечный двигатель Альдо Коста». Его радиус более 10 метров. Оно вращается уже около 20-и лет. Правда, каждые три месяца этот «вечный двигатель» приходится смазывать.

Внутри колеса Альдо Коста расположил более 200 грузиков, которые могут изменять своё расстояние от оси вращения в 2-х полупространствах движения. Эти полупространства разделены вертикальной плоскостью, проходящей через ось колеса. Достигнутая угловая скорость вращения не очень велика. По нашим оценкам, она порядка $\sim 0,01$ рад/сек.

В чем причина исключительно медленного распространения технологии создания разнообразных самовращающихся вертушек и такого большого к ним недоверия?

На наш взгляд, причин несколько. Основная причина связана с математическим доказательством невозможности существования такого двигателя. Об остальных причинах поговорим в заключении.

Математическая теорема о циркуляции утверждает, что работа, совершаемая однородным гравитационным полем над массой, движущейся по окружности, всегда равна нулю за период такого движения. ***Отсюда следует неумолимый вывод: передать энергию гравитационного поля движущемуся колесу невозможно, поэтому оно никогда не будет вращаться.***

Сначала французская академия наук, возглавляемая математиками, запретила рассматривать изобретения, посвящённые «вечным двигателям». Потом к ней присоединились академии наук других стран. И все они до сих пор бьются с находками изобретателей, тормозя уникальные исследования человечества.

Но «колесо-то вращается»!!!

Приводимый математический догмат противоречит экспериментальным исследованиям, проводимым более чем 200 лет в различных странах, и это никого не обескураживает. Такое поразительное упрямство тормозит развитие уникального класса двигателей длительного вращения — гравитационных, магнитных и электрических. ***Задумайтесь, почему математическая теорема о циркуляции не мешает вращаться перечисленным устройствам?***

В ответ на математический аргумент отказа неплохо бы вспомнить одно из изречений великого и авторитетного русского ученого, академика многих академий мира, М.В. Ломоносова: ***«Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рождённых только воображением»***. А сколько мнений и теоретических работ может породить однобокое математическое воображение, не понимающее физики описываемого явления? Сосчитать трудно.

Если внимательно посмотреть на периодическое вращение любого груза в реальной гравитационной вертушке, то на этот груз всегда действуют, как минимум, четыре силы: гравитационная, сила реакции опоры, сила трения скольжения и сила вязкого трения. Именно результирующее действие этих сил заставляет груз двигаться по окружности. ***Действие только одной гравитационной силы не может заставить тело двигаться по окружности!!!***

При таком движении гравитационная сила работу за период, конечно, не совершает. Это и любому студенту понятно. Но за этот период она передаёт свою энергию грузу через связанную с ней силу реакции опоры. Можно создать асимметричный момент сил, постоянно действующий на колесо. Работа этого момента силы всегда положительна.

Сила реакции опоры изменяет своё направление в пространстве и величину за период. Понятно, что её циркуляция не равна нулю. Она как раз и совпадает со значением работы, переданной вертушке гравитационным полем за период. Это приводит к пониманию, при каких физических условиях вертушка будет вращаться, и каким уравнением её движение описывается. Такое уравнение может составить любой студент технического вуза, знакомый с динамикой вращательного движения:

$$I \frac{d\omega}{dt} = M_0 - M_1 - M_2, \quad (14)$$

где I — момент инерции колеса; и ω — угловая скорость, зависящая от времени, а также M_0 , M_1 , M_2 — три момента силы, действующих на ось вертушки; M_0 — асимметричный момент вращения; M_1 — момент сил трения скольжения (качения) в подшипнике; M_2 — момент сил вязкого

трения воздуха. Он линейно зависит от угловой скорости вращения вертушки ω , т.е., $M_2 = \eta\omega$, где η — коэффициент вращательной вязкости.

Решения этого уравнения хорошо изучены математиками прошлого века. Они описывают законы изменения во времени угловой скорости движения любого колеса после его старта с некоторой начальной угловой скоростью ω_0 . Решения выделяют характерный масштаб времени перехода вертушки в стационарное длительное вращение. Там же можно найти решения, которые описывают возможную остановку колеса после исчезновения асимметричного момента вращения.

Самая важная информация следует из (14). Она определяет значение скорости «вечного вращения» колеса ($d\omega/dt = 0$):

$$\omega_* = \frac{M_0 - M_1}{\eta}. \quad (15)$$

Из (15) видно:

1) величина угловой скорости вращения вертушки зависит от разности моментов сил вращения и сил трения, а также от величины вращательной вязкости воздуха;

2) угловая скорость не зависит от момента инерции системы;

3) двигатели, в которых момент сил трения превышает асимметричный, вращаться не будут;

4) по законам (14), (15) вращаются любые двигатели, у которых момент сил вращения создан другими силами.

Полученные соотношения позволяют предложить адекватные процедуры измерения параметров, входящих в соотношения (14) и (15) любых вертушек, а также стимулировать создание новых конструктивных схем генераторов вращательной энергии, имеющих разнообразный спектр угловых скоростей вращения. Пришло время повторить уникальные механические опыты прошлых веков.

Но самый удивительный «вечный двигатель», автономно вырабатывающий электрическую энергию без подведения энергии извне, был изобретён в Швейцарии в 90-х годах прошлого века инженером Полем Бауманом.

Изобретатель Поль Бауман (Paul Baumann) называет свои устройства Testatik Machine M/L Converter from religious group «Methernitha» (Methernitha, CH-3517 Linden, Switzerland, phone: ++41 31 97 11 24), далее — «Тестатика». Его община не брала на эти устройства патента. Поговаривали, что они ничего не платят электрическим компаниям, снабжающим городок Линден. Община не продавала эти устройства ни в Швейцарии, ни на рынке. Известно, что им удалось построить

несколько различных установок на мощность 100 Вт, 300 Вт, 3 кВт и 10 кВт. В интернете ещё можно найти видеоролики с этими работающими устройствами.

Информация, привезённая из Швейцарии три года назад, указывает на то, что Поль Бауман прекратил работы в этом направлении. Одно маломощное неработающее устройство поместили в музей. В музее туристам рассказывают не только об умении швейцарцев делать хороший сыр, часы и шоколад, но и о том, что они научились добывать электричество из энергии встречного вращения дисков, которого хватает для нужд одного небольшого домика на годы.

Первые сведения о том, как устроены установки П. Баумана, появились в Австрии в 1989 году. Их описание можно найти в книге профессора С. Маринова [27]. Позже они были упомянуты в книге профессора Л. Сапогина [28] и в монографии А. Фролова [15].

К сожалению, ни сами изобретатели, ни профессор Маринов не смогли дать внятного объяснения цепочке физических явлений, длительно генерирующих избыточную электрическую энергию в установке Тестатика. Мне не известно, удалось ли подобную установку повторить в России и в мире, несмотря на то, что её подробные цветные чертежи выложены в Интернет российской лабораторией Faradey-Lab [15] ещё 20 лет назад.

По-моему мнению, электромеханическая система П. Баумана объединяет в себе вращающийся мотор и генератор, образующие закольцованную энергетическую цепочку, о которой упоминалось в разделе 8. Пока периодически изменяющаяся ёмкость участвует в самовращении, она непрерывно поставляет энергию в замкнутую электрическую цепь. Цепь нагрузки включает в себя высоковольтные трансформаторы Тесла и дроссели с неодимовыми магнитами. Поставляемой в контур энергии достаточно, чтобы перекрыть все потери системы за тот же период.

Есть ли принципиальные отличия в идеологии работы источника переменного тока, предложенного в брошюре, и накопителя П. Баумана? Отличий в идеологии работы устройств нет. Есть отличие в конструктивах решений. Их два:

1. В установке П. Баумана проводящие стержни заменены на радиальные планарные сектора с плёнкой из электрета. Плёнка электрета имеет постоянный электрический дипольный момент, направленный по радиусу.

Вращение по кругу электрета не изменяет его электрического момента за счёт центростремительного перемещения свободных электронов. Их в электрете нет. Но значения электрического момента достаточно для того, чтобы возбудить во внешнем колебательном контуре токовую неустойчивость плазмы подводящих проводов. Какой из механизмов

генерации затравочных зарядов на переменной ёмкости: электретный или центробежный, — окажется более эффективным, покажут дальнейшие физико-технические исследования.

Токовая неустойчивость колебательного контура формирует на переменной ёмкости большое выходное напряжение. Электрической энергии, накопленной ёмкостью, оказывается больше на один-два порядка, чем затрачиваемой на механическое вращение двигателя. Это приводит к длительному самовращению ёмкости и непрерывной генерации энергии переменного электрического тока.

Второе отличие можно найти в количестве используемых дисков переменной ёмкости. Их два. Они вращаются навстречу друг другу. Это позволяет увеличить частоту модуляции ёмкости в два раза по сравнению с частотой колебательного контура. Условие обеспечивает параметрический резонанс Мандельштама-Папалекси, обнаруженный в последовательном колебательном контуре [17]. Наш источник переменного тока может работать либо на одном диске, либо на пакете дисков, вращающихся в одну сторону.

Недостатки устройства, предложенного П. Бауманом, вижу в том, что он использует асимметричный съём электрической энергии с переменной ёмкости. Съём позаимствован у электрической машины Д. Вимшурста (см. рис. 1, *machine J. Wimshurst, 1883*). Переход к симметричному съёму энергии позволит увеличить электрическую мощность установки на порядок. В устройстве «Тестатика» невозможно увеличить количество дисков, удерживаемых одной осью в одном пакете. Это препятствует получению большей мощности устройства при незначительном увеличении его объёма по оси системы. Пакеты дисков можно закрутить навстречу друг другу, поместив их под общим широким статором.

В [19] нами исследован класс диссипативных физических систем, названных «закольцованные энергетические цепочки» (ЗЭЦ-технология), которые обладают вышеперечисленными свойствами (брошюру можно найти на сайте www.physics-evolution.ru). Научное направление «Закольцованные диссипативные системы периодического преобразования энергии» включено в Реестр НОВЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАН, том 3, 2019 г. Уверен в том, что машина «Тестатика» П. Баумана — прототип именно таких систем. Принципы работы ЗЭЦ-систем позволяют создать три класса оригинальных технических устройств.

Первый класс — устройства, преобразующие механическое вращение в переменный электрический ток, известные как механо-электрические преобразователи. Они построены по принципу параметрических генераторов Мандельштама-Папалекси, но имеют большую пузырьковую

ёмкость [17]. В них существуют режим сверхединичного преобразования механической энергии в электрическую, который ранее не исследовался.

Второй класс — устройства, преобразующие напряжение в механическое вращение, т.е., электро-механические преобразователи, работающие на зеркальном физическом принципе [19]. Это аналоги электростатических моторов Литовченко-Болога, прототипов электрического колеса Франклина.

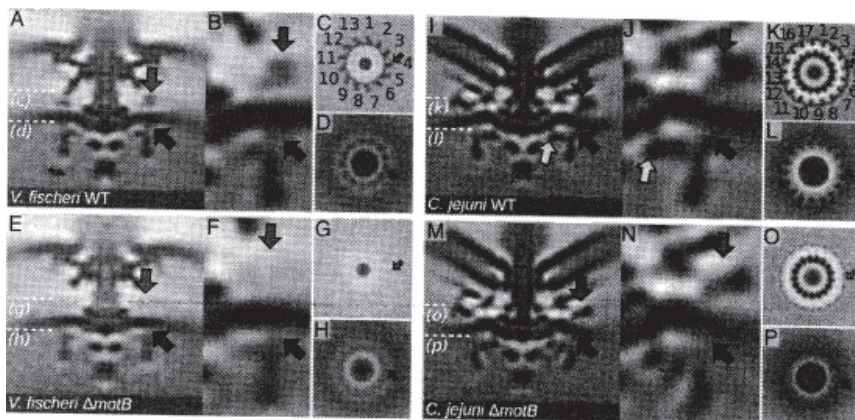


Рис. 10. Мотор-генераторы Flagellar motors [29]

Коммерческий интерес, по-видимому, представляет создание микродвигателей на МЭМС-технологиях. Они не будут сильно отличаться от моторов-генераторов наноскопических размеров, обнаруженных недавно биологами у жгутиковых бактерий *flagellar motors* [29–30]. Бактерии используют закольцованный принцип преобразования энергии уже миллионы лет. Число радиальных проводящих секторов у них простое. Их может быть 13, а может быть 17 (см. рис. 10, снимки С и К). Причина этого — асимметричный съём электрической энергии в статоре.

У бактерий можно позаимствовать идею разворачивания острия стрелки ротора под углом 45° почти так, как это сделано в высоковольтной стрелке Франклина. Бактериям это нужно для того, чтобы увеличить момент вращения ротора в очень вязкой среде с огромным трением. Зарядовые кластеры, слетающие с развёрнутого острия, будут передавать дополнительный механический момент вращению ротора.

Третий класс — накопители электрической энергии (прототипы накопителя Поля Баумана и предлагаемой установки с центробежным

разделением зарядов), которые могут поставлять избыточную энергию потребителю при наличии токовой неустойчивости, обнаруженной нами теоретически, в последовательном колебательном контуре [18].

Достоинство накопителей электрической энергии заключается в том, что они не требуют для своей непрерывной работы подзарядки и подвода энергии извне. Самое важное свойство таких персональных генераторов – отсутствие вредных излучений при их работе.

Есть ли недостатки у таких накопителей? Наверняка. У любого технического устройства можно найти многочисленные недостатки. Для работы накопителя требуется непрерывное встречное механическое вращение дисков большого диаметра. В установках большой мощности это будет создавать шумы высокой интенсивности, от которых нужно будет защищать потребителя энергии.

ЗЭЦ-технология позволит в будущем создавать *Генераторы электрической энергии без механического вращения*. Возможны две реализации.

1) Электроёмкость с механическим вращением заменяется неподвижной ёмкостью с осциллирующим дипольным электрическим моментом (сеточный конденсатор внутри/вне плоского конденсатора).

2) Применить схему подключения пузырькового ТЭП к высоковольтному колебательному контуру (см. с. 43).

Поразительно, но Природа позволяет создавать персональные, автономные, неисчерпаемые, экологически чистые, дешёвые накопители электрической энергии. Никакие математические теоремы не смогут запретить им вырабатывать электрическую энергию переменного тока из механического самовращения, или из неустойчивости твердотельной плазмы, поставляющей пузырьки зарядов в колебательный контур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В развитых странах мира в последние 50 лет проводились эксперименты по исследованию законов протекания тока в разнообразных проводящих средах. Флейшманом и Понсом (США) изучался электролиз тяжёлой воды. В опытах К. Шоулдерса (США) импульсный ток высокого напряжения протекал в вакууме и в воздухе через пару электродов с острой геометрией. Похожие опыты (взрывная термоэлектронная эмиссия) проводились академиком Г. Месяцем.

Много экспериментаторов исследовало особенности протекания мощного электрического разряда в плазме. Наиболее интересные опыты были выполнены в водородной плазме Б. Каторгиным, НПО «Энергомаш». Другие исследователи наблюдали явления трансмутации атомов в веществе катода при протекании тока в газовом разряде (см., например, И. Савватимова, НПО «Луч», Подольск).

Что же неожиданного было обнаружено в проводимых экспериментах? Опыты К. Шоулдерса, наиболее значимые для понимания физики явления, обнаружили, что ток в вакууме может протекать порциями в виде кластеров зарядов. Такие же порции были обнаружены и Г. Месяцем в потоке взрывной эмиссии («эктоны» Месяца). Электроны в количестве от 10^8 до 10^{11} штук образовывали пузырьки зарядов микронных размеров, который мог перемещаться между катодом и анодом, сохраняя структуру пузырька.

Опыты Б. Каторгина обнаружили, что ток в горячей водородной плазме также обогащён движущимися навстречу пузырьками зарядов самых разнообразных размеров и знаков. Оценки показали, что в объёме плазмы их появлялось за микросекунду в 10^4 раз больше, чем в опытах К. Шоулдерса.

На что ещё натолкнулись эксперименты? Все утверждали, что при таком режиме протекания тока проводящая среда аномально нагревалась. При этом нагрев в ней был спорадическим. К этим наблюдениям нужно добавить ещё одно: нагрев плазмы сопровождался ярким излучением шнуров протекающего тока и самой плазмы, как в видимом диапазоне частот, так и в невидимом.

В предлагаемой брошюре исследовано ещё несколько вариантов возможного преобразования энергии. Переход механической энергии в электрическую энергию, а электрической — в механическую энергию. Трансформация электрической энергии в тепловую энергию, а тепловой энергии — в электрическую. Преобразование электрической энергии — в световую, и т.д.

Все обнаруженные законы преобразования могут возникать в средах, которые находятся в состоянии газообразной плазмы. Это может быть

либо газ взаимодействующих зарядов одного знака, либо высокотемпературная плазма тлеющего разряда. Такое же преобразование наблюдается при разделении зарядов в плазме твёрдого тела проводника, находящегося при комнатной температуре. При определённых условиях коэффициент преобразования одной энергии в другую может быть больше единицы.

Чем можно объяснить такое явное нарушение закона сохранения энергии? Пузырёк зарядов в опытах К. Шоулдерса, зародившись на острие катода, успевал излучить свою энергию в окружающее пространство за пикосекунды. ***Расчёты по проведённым измерениям показали, что на синтез одного пузырька Природа затрачивала электрической энергии на три порядка меньше, чем он потом излучал при распаде!***

Расчёты привели меня к однозначному выводу: ***в Природе существует физический механизм нарастания энергии! Он наблюдается в процессах синтеза/распада любых пузырьков заряда.*** Если в плазме есть пузырьковая структура зарядов (*bubble's structure*), формирующая ток, то процесс синтеза пузырьков забирает у плазмы небольшое количество энергии, а процесс распада выделяет в ту же плазму на несколько порядков большее количество энергии.

В брошюре показано, каким образом эффект необратимого увеличения энергии в процессах синтеза/распада пузырьков зарядов можно использовать в экологически чистых устройствах циклического преобразования энергии (ЗЭЦ-технологии). Эти устройства инновационной энергетики, названной «персональной», не требуют для своей работы подведения энергии извне.

Мощность, вырабатываемая Генератором устройства, обычно на несколько порядков больше, чем суммарная мощность, потребляемая Мотором устройства, и диссипативных эффектов. Устройство может и не содержать Мотора. Разностная мощность может быть передана Потребителю. Оценка показывает, что небольшие устройства, с малым количеством деталей и масштабом размера порядка метр, могут непрерывно поставлять мощность переменного тока в диапазоне от 300 Вт до 1 кВт.

Как работает реактор устройства? Через 100 лет в курсе школьной физики, раскрывая тему «Вечные двигатели-генераторы», будут рассказывать, что реактор представляет собой «шестерёнку, выполненную из дюралюминия». Число зубьев шестерёнки и её толщина могут быть произвольными. Как только её приводят во вращение, свободные электроны проводника отбрасываются на зубья шестерёнки. При вращении с постоянной угловой скоростью число электронов одинаково в каждом зубце. Этим самым образовывается макроскопический «пузырь» из разделённых зарядов, расположенный на внешней поверхности шестерёнки.

Механической мощности, затрачиваемой на вращение шестерёнки, будет на много порядков меньше, чем электрической, созданной этой же

шестерёнкой. Чтобы снять мощность с шестеренки, нужно заставить точечные заряды пролетать внутри П-образных пластин (маленькие клетки Фарадея), расположенных по периметру шестерёнки. Возникающее на пластинах высокое напряжение будет сразу создавать механический момент одного знака, превращая генерирующую шестерёнку в электростатический Мотор.

Если теперь полученное переменное напряжение направить в колебательный контур, настроенный на работу в режиме токовой неустойчивости, получаем ещё большее увеличение энергии в проводниках системы. Его можно объяснить непрерывным процессом синтеза/распада пузырьков зарядов, возникающим на низких частотах в закольцованной плазме твёрдого тела колебательного контура. Утечка зарядов с поверхности шестерёнки выводит токовую неустойчивость на стационарный режим. Напряжение, при котором это происходит, будет установившимся номинальным напряжением мотора-генератора системы.

В [31] энергия, появляющаяся в системах аномального выделения тепла, была названа «свободной энергией человечества». Хочу возразить П. Линдеману: человечеству из эфира, также как и из вакуума, никакую свободную энергию добыть нельзя. Открытые в наше время Законы Природы позволяют только преобразовывать один вид энергии в другой с самыми разнообразными коэффициентами преобразования и возможными побочными эффектами.

В [31] был поставлен вопрос о том, *почему обнаруженные уникальные технологии получения дешёвой энергии, известные на протяжении почти тридцати лет, массово и быстро не внедряются в повседневную жизнь человека?*

На мой взгляд, важнейшие причины этого таковы.

1. Все понимают, что любая новая технология извлечения энергии даёт побочные эффекты, которые, возможно, будут наносить вред здоровью пользователей. В нашем случае, это вредоносное, иногда смертельное, излучение возникает при распаде пузырьков зарядов. Оно незаметно выделяется в 80 % технологий, перечисленных в [31].

2. Выяснить существование этих побочных эффектов можно только с применением широкого класса измерительных приборов, после длительного и скрупулёзного исследования явления.

3. Необходимо построить математические модели, реализуемые в предлагаемой технологии, и адекватно описывающие наблюдаемую физику явления.

4. Это поможет завершить «сырые» инженерные исследования, которые обычно проводятся «Методом Научного Тыка».

5. Корректные математические модели и правильная физика явления позволят наиболее эффективно и безвредно реализовать предлагаемую технологию.

Решение перечисленных пяти задач занимает у квалифицированных работников от 3-х до 10-и лет и требует больших финансовых вложений в новые исследования. Технологии персональной энергетики, предложенные в брошюре, подразумевают выделение новой ниши в существующем ареале мировой энергетики. Усилия по её реализации будут направлены на создание энергетических устройств небольших размеров, удовлетворяющим следующим признакам:

1. **Безвредность.** Устройства будут экологически чистыми и безвредными в эксплуатации.

2. **Энергетическая независимость.** Они не будут требовать для своей работы явного подведения энергии извне.

3. **Длительность эксплуатации.** Устройства будут рассчитаны на длительные сроки работы.

4. **Бесперебойность.** Они будут бесперебойно снабжать пользователя требуемой электрической мощностью.

5. **Портативность.** Нужно предусмотреть создание широкого набора портативных переносных устройств разной мощности.

6. **Стандартность сопряжения.** К ним должны быть разработаны устройства сопряжения со стандартными сетевыми подключениями в диапазоне напряжения 220 В и переменного тока с частотой 50 Гц.

7. **Стоимость электроэнергии.** Стоимость производства электроэнергии предлагаемыми сверхэффективными технологиями будет самой дешёвой среди способов, известных энергетикам на настоящее время.

Построение широкого класса систем сверхединичного преобразования энергии пузырьками зарядов следует отнести к задачам федерального уровня. Для их реализации необходимо команду энтузиастов дополнить рабочими, инженерами-механиками, инженерами-технологами, математиками, физиками и соответствующими наукоёмкими производствами.

Решение поставленной задачи на федеральном уровне избавит исполнителей от очевидных проблем нездоровой конкуренции с энергетическими отраслями и компаниями всех стран и народов. Это поможет быстро и эффективно повысить энергозащищённость важнейших научно-производственных подразделений страны.

Природой на реализацию предлагаемых наукоёмких технологий отведено не так уж и много времени — около 100–150 лет. Это время потребуется для консервации неприкосновенного запаса углеводородов страны. Придётся изменить сложившуюся стратегию развития энергетики и направить её на расширенное производство новых сверхэффективных источников энергии. Что даст возможность постепенной замены торговли сырьевыми ресурсами на торговлю компактными персональными источниками электрической энергии. После ожидаемого запрета тепловых и атомных станций такие источники будут очень востребованы во всём мире.

БЛАГОДАРНОСТИ

Хочу выразить благодарность академику Национальной Академии Наук Украины Барьяхтару Виктору Григорьевичу за неподдельный интерес и моральную поддержку научного направления «Кластерные состояния газообразного вещества, удерживаемого самосогласованным полем».

Отдельно благодарю академика РАН Пустовойта В.И. за публикацию уравнений и методов расчёта процесса формирования «чёточной молнии». Они оказались очень похожи на предложенные мною методы расчёта зарядовых кластеров и вселили в меня уверенность в правильности физико-математических результатов, полученных в монографии «Механизмы удержания вещества самосогласованным полем» и одноимённой диссертации.

Тёплыми словами вспоминаю научно-технический коллектив генерального конструктора ОАО «НПО «Энергомаш», академика Каторгина Б.И., кандидата технических наук Марина М.Ю. за проявленную терпимость в обсуждении результатов экспериментов, обнаруживших новое физическое явление «синтез/распад пузырьков зарядов» в движущемся потоке водородной плазмы высокой температуры.

Отдельная благодарность первооткрывателю «вечного мотора-генератора» Питеру Бауману, техническая интуиция которого смогла создать и испытать широкий класс устройств с мощностью от сотен ватт до десятка киловатт. Устройства работали на невидимом механизме синтеза/распада дипольных зарядовых кластеров, возникающих в твердотельной плазме металлического проводника.

Хочется выразить благодарность лётчику-космонавту, дважды Герою Советского Союза, академику РАЕН, почётному профессору кафедры космической экологии Томского государственного университета Джанибекову В.А. за плодотворное обсуждение вопросов, поднятых в брошюре и техническую поддержку экспериментов по формированию дипольных зарядовых кластеров центробежной силой в плазме твёрдого тела комнатной температуры.

Благодарю своего брата академика РАЕН профессора Сапогина Л.Г. за исследования физических свойств пузырьковых структур ядерной материи самых маленьких размеров. Живое общение с ним позволило теоретические расчёты микроскопических зарядовых кластеров перевести в русло прикладных расчётов сверхэффективных технологий персональной энергетики на пузырьках зарядов, не требующих подведения энергии извне.

Благодарю свою супругу Л.К. Сапогину за многолетнее терпимое отношение к моим «завиральным идеям» и огромную помощь в редакции моих опусов и их перевода на английский язык.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапогин В.Г. Источники постоянного тока на физическом принципе преобразования градиента температуры в ЭДС газом термоэлектронов. Научно-методическое пособие. Таганрог. 2011 г. ISBN 978-5-91241-135-9, — с. 43.
2. Сапогин В.Г., Холощенко Р.С., Ирганг М. Градиентный электронный инжектор автоэмиссионного катода с угловой апертурой. Научно-методическое пособие. Таганрог. 2017 г. ISBN 978-5-9909129-9-1, — с. 43.
3. Kenneth R. Shoulders. A Tale of Discovery. 1987, Jupiter Technologies, Austin, Texas, USA.
4. Коста В.А., Кован К., Грэм Б. Основы современной физики. М.: Просвещение. 1981 г.
5. Сапогин В.Г. Протонные зарядовые кластеры ядерных размеров. Сборник трудов II международной научной конференции «Актуальные проблемы пьезоэлектрического приборостроения», 2015, т. 2, — С. 8-17.
6. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа. 1983 г.
7. Emden R. Gaskugeln. Leipzig und Berlin. 1907.
8. Laue M.V. Gluhelektronen. Jahrbuch der Radioaktivitat und Elektronik, Band 15, Heft 3, s.205 (Janv, 1918).
9. Френкель Я.И. Статистическая физика. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948, — 760 с.
10. Власов А.А. Кинетическая теория ансамбля частиц с коллективным взаимодействием. Физический журнал. СССР, 9, 25 (1945); Теория многих частиц. М.-Л.: ГИТТЛ, 1950, — 349 с; Статистические функции распределения. М.: Наука, 1966, — 320 с; Нелокальная статистическая механика. М.: Наука, 1978, — 260 с.
11. Сапогин В.Г. Механизмы удержания вещества самосогласованным полем. Монография. 2000. ТРТУ. ISBN 5-8327-0068-6, — 254 с.
12. Sholders K. and Dr.Jack Sarfatti. Energy Conversion From The Exotic Vacuum. 5/18/04, 7 page. Bodega. USA.
13. Сапогин В.Г. Газовые шары Эмдена в самосогласованной теории гравитации. Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009, — 100 с.
14. Сапогин В.Г., Сапогин Л.Г., Сапогин К.В. Спектр масс полых сверхмассивных чёрных дыр с высокой температурой // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. 2020, № 1.
15. Фролов А.В. Новые источники энергии. Изд-во: ТулГУ, 2017 г., — 219 с.
16. Сапогин В.Г. Панегирик неисчерпаемому персональному накопителю электрической энергии. Электронный ресурс. Сайт: <http://iner.sfedu.ru/chairs/physics/physics-staff/physics-sapogin>.

17. Папалекси Н.Д. Собрание научных трудов. Под редакцией профессора С.М. Рытова. Издание Академии Наук СССР. 1948 г.
18. Сапогин В.Г., Сапогин Л.Г., Сапогин К.В., Атаманченко А.К., Дзюба Д.А. Токовая неустойчивость колебательного контура при гармонической модуляции реактивного параметра. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. № 4, 2019 г., — С. 44-48.
19. Сапогин В.Г., Сапогин Л.Г., Джанибеков В.А., Савин Ю.П. Механизм генерации избыточной энергии самовращающейся электрической стрелкой. (Технология замкнутой энергетической цепочки). Научно-технический проект. Изд-во Ступина С.А. Таганрог. 2018 г., ISBN 978-5-6041321-8-0, — 56 с.
20. Горелик Е.П., Каторгин А.Б., Каторгин Б.И., Марин М.Ю. // *Известия РАН, серия «Энергетика»*. 2009, № 4, — С. 25.
21. Пустовойт В.И. О механизме возникновения молнии // *Радиотехника и электроника*. — 2006. — Т. 51, № 8. — С. 996—1002.
22. Сапогин В.Г. Электрическая неустойчивость к формированию плоских электронных кластеров в двухкомпонентной плазме. Сборник трудов II международной молодёжной научной конференции // *Актуальные проблемы пьезоэлектрического приборостроения*, г. Ростов-на-Дону, 6-10 сентября 2015 г. Том 2. Изд-во Южного федерального университета. — С. 19—29.
23. Johnson J. Thermal Agitation of Electricity in Conductors. *Phys. Rev.* 32, 97 (1928).
24. Nyquist H. Thermal Agitation of Electricity in Conductors. *Phys. Rev.* 32, 110 (1928).
25. Булыга А.В. *Известия АН БССР, серия физико-математических наук*, — № 2, — Минск, 1978. — С. 52-56.
26. Howard R. Johnson. Патент United State Patent [i9] 4151431, Apr. 24, 1979.
27. Marinov S. “THE THORNY WAY OF TRUTH”. Part V, Documents on the violation of the laws of conservation. TESLA INSTITUT, Austria, A-1180 Wien, Postfach 100, 1989, p. 35.
28. Сапогин Л.Г., Рябов Ю.А., Бойченко В.А. Унитарная квантовая теория и новые источники энергии. Перевод с англ. Л.Г. Сапогина/под редакцией Ю.И. Сазонова — М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2008, — 280 с.
29. Bonnie Chaban, Izaak Coleman & Morgan Beeby. Evolution of higher torque in Campylobacter-type bacterial flagellar motors. www.nature.com/scientificreports.
30. Morgan Beeby, Deborah A. Ribardo, Caitlin A. Brennan, Edward G. Ruby, Grant J.Jensen and David R. Hendrixson. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1518952113.
31. Питер Линдеман. Свободная энергия в современном мире. *Новая энергетика* № 1 (16), 2004, — С. 46-53.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Токовая неустойчивость колебательного контура с переменной ёмкостью

В [18] найдена физико-математическая модель, которая описывает периодическое изменение заряда в последовательном колебательном контуре без источника тока с механически изменяющейся по гармоническому закону ёмкостью. В уравнение входят три безразмерных параметра системы: добротность Q , отношение частоты модуляции ёмкости к частоте колебательного контура с невозмущённой ёмкостью $n = \omega/\omega_0$ и приведённая амплитуда модуляции ёмкости $\gamma = \Delta C/C_0$. Уравнение имеет вид

$$y'' + y'/Q + \frac{y}{1 + \gamma \cos(nx)} = 0.$$

В уравнении $y = q(x)/q_0$, где q_0 – масштаб заряда. Переменная x – приведённое время

$$x = \omega_0 t = \frac{t}{\sqrt{LC_0}} = \frac{2\pi t}{T_0}.$$

Оно связано с собственной частотой контура $\omega_0 = 1/\sqrt{LC_0}$, настроенного на невозмущённую ёмкость.

Структура полученного уравнения не встречается в математических справочниках. Подстановка $y = z(x) \exp(-x/2Q)$ приводит его к уравнению Хилла: $z'' + \Omega^2 z = 0$ (дифференцирование по времени t) с частотой

$$\Omega = \omega_0 \sqrt{\frac{1}{1 + \gamma \cos(n\omega_0 t)} - \frac{1}{4Q^2}},$$

зависящей от параметров γ , n , Q , ω_0 и времени t .

Каноническое уравнение Хилла для смещения $z(x)$ описывает колебательную систему, в которой обобщённая «жесткость» пружинного маятника с единичной массой зависит от двух конкурирующих факторов: статической диссипации системы $\sim 1/4Q^2$ и динамической раскачки периодической воз-

вращающей «силой» $\sim \frac{1}{1 + \gamma \cos(n\omega_0 t)}$. Фактор динамической раскачки колебаний зависит от отношения $n = \omega/\omega_0$ и, в частном случае, может иметь значение $\omega/\omega_0 = 2$ (параметрический резонанс Манделыштама-Папалекси).

Для такой механической аналогии, при $\gamma = 0$ (раскачка колебаний отсутствует) и $Q \rightarrow \infty$ (диссипации в системе нет), уравнение переходит в уравнение гармонических колебаний с частотой ω_0 . **Закон сохранения механической энергии маятника выполняется.**

При $\gamma = 0$ (раскачки нет) и изменении Q в пределах $1/2 < Q < \infty$ система чисто диссипативная и уравнение описывает только затухающие колебания. **Закона сохранения механической энергии нет.**

В общем случае $0 < \gamma < 1$ периодические колебания в контуре с диссипацией происходят под действием возвращающей «силы раскачки», зависящей от времени и координаты. Энергия контура не сохраняется, и может иметь вид убывающих или нарастающих во времени колебаний на переменной частоте, близкой к резонансу или параметрическому резонансу.

При нарастании колебаний возникает явление токовой неустойчивости контура. Работа внешней переменной силы непрерывно увеличивает энергию контура. Скорости изменения факторов диссипации и раскачки определяют скорость изменения полной энергии в контуре.

Численное моделирование показывает, что в рассмотренной системе могут существовать три класса периодических решений. В низкодобротном колебательном контуре решение имеет вид затухающих колебаний. Второе решение реализуется в контуре со средней добротностью. Оно имеет вид биений, возникающих при параметрическом резонансе Мандельштама-Папалекси. Третье решение реализуется в контуре с высокой добротностью. Оно имеет вид нарастающих во времени колебаний, инкремент которых зависит от параметров системы. Последние решения описывают развитие токовой неустойчивости.

Токовая неустойчивость проявляет себя в том, что приводит к неограниченному росту колебаний заряда и тока ёмкости для определённых значений глубины модуляции реактивного параметра. Для глубины модуляции в 20 % амплитуда заряда в контуре увеличивается в 6 раз на восьми периодах колебаний. Для глубины модуляции в 80 % на том же количестве периодов амплитуда зарядов в контуре возрастает более чем в 10 000 раз.

Причины возникновения неустойчивости в контуре, связаны с физическими причинами проявления неустойчивости в твердотельном проводнике, рассматриваемом как плазма с током. В момент протекания неустойчивости плазма генерирует пузырьковые структуры зарядов прямо в цепи. Процессы синтеза/распада этих пузырьков увеличивают электрическую энергию контура.

Токовая неустойчивость колебательного контура представляет интерес для создания широкого класса высокоэффективных электротехнических устройств накопления заряда, использующих механо-электрическое либо электро-механическое преобразования энергии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБ ЭФФЕКТАХ КОМПЕНСАЦИИ КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ	5
2. РАВНОВЕСНЫЙ КЛАСТЕР ЗАРЯДОВ ОДНОГО ЗНАКА – НОВЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ЭЛЕКТРОСТАТИКИ.....	7
3. СОВРЕМЕННЫЙ ПРИНЦИП НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ.....	15
4. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВ КЛАСТЕРНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА	18
5. КОММЕНТАРИИ К РАБОТАМ К. ШОУЛДЕРСА	22
6. О МЕХАНИЗМЕ НЕОБРАТИМОГО НАРАСТАНИЯ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ СИНТЕЗА/РАСПАДА ПУЗЫРЬКОВ ЗАРЯДА В ПЛАЗМЕ.....	30
7. СИНТЕЗ НЕИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИПОЛЬНОГО ПУЗЫРЬКА ЗАРЯДОВ В ТВЁРДОТЕЛЬНОЙ ПЛАЗМЕ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	35
8. ПУЗЫРЬКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	46
9. ПАНЕГИРИК НЕИСЧЕРПАЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ [16]	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
БЛАГОДАРНОСТИ	64
ЛИТЕРАТУРА	65
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	67

Научное издание

Сапогин Владимир Георгиевич

**ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
НА ПУЗЫРЬКВЫХ СТРУКТУРАХ ЗАРЯДОВ
(физические основы)**

Монография



Технический редактор Кулакова Г.А.

Подписано в печать 28.05.2020

Бумага офсетная.

Гарнитура NewtonС

Формат 60×84 1/16

Печать трафаретная. Печ. л. 4,38.

Тираж 500 экз. Заказ № 10-20.

Отпечатано в типографии ИД «Академия Естествознания»,
440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3



Vladimir G. Sapogin – Candidate of Science in Physics and Mathematics, Professor of Physics Department of Engineering and Technology Academy of Southern Federal University in Taganrog, Professor of RANS. Web-sites <http://inep.sfedu.ru/chairs/physics/physics-staff/physics-sapogin/>
www.physics-evolution.ru
www.freel.tech
E-mail: sapogin@mail.ru

In “Personal energetics’ technologies on bubble structures of charges (basic physical foundation)” brochure the experiments of K. Shoulders, G. Mesyats, B. Kattorgin are discussed. These experiments have demonstrated that current’s flow in vacuum or in hot plasma is characterized by generation of microscopic structures of gaseous substance, shaped as bubble of charges or clusters of charge’s bubbles. A synthesis of one bubble requires electrical energy on three orders less than this bubble emits under disintegration. The fact points out the existence of physical mechanism of irreversible energy increase in the processes of synthesis/disintegration of any bubbles of charges. The mechanism explains the reasons of essential increase of plasma’s temperature in gaseous discharge and solar corona, growth of light energy at light-emitted-diode (LED) and gas-filled lamps. This mechanism also explains the reasons of increase of conductor charges’ electric energy at any method of charge separation. The physical effects discovered will help in creation of breakthrough technologies for personal energetics without energy injection from outside.