

# УСТРОЙСТВА СВЕРХЕДИНИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ НА ПУЗЫРЬКАХ ЗАРЯДОВ (физический аспект проблемы)

В.Г.Сапогин, В.А.Джанибеков, Л.Г.Сапогин, А.Е.Панич, К.В.Сапогин

*Изложены физические принципы построения устройств сверхединичного преобразования энергии переменного тока на пузырьках зарядов. Устройства выполнены в виде закольцованной энергетической цепочки, в которой есть «Мотор» и «Генератор». Ячейкой электрической цепи, совершающей сверхединичное преобразование энергии, могут быть различные электрические разрядники с парой электродов, в которых возникают процессы синтеза/распада микроскопических пузырьков заряда. В процессах синтеза/распада закон сохранения энергии не выполняется. Для синтеза пузырька нужно небольшое количество энергии, а его распад возвращает в плазму на два-три порядка большее количество энергии. Обсуждается устройство преобразования, в котором не будет механических движущихся частей.*

В последние 20 лет проводились активные исследования по созданию технических устройств, осуществляющих сбор разнообразной энергии из окружающей среды и преобразования её в электрическую энергию. Источником энергии для этих устройств могут быть любые естественные природные и физические процессы от солнечного света, нагрева, до любых механических, либо электромеханических колебаний. Устройства Технологии Будущего (Energy Harvesting) многочисленны. Они работают на разных физических принципах и обычно осуществляют преобразование накопленной энергии в электрическую энергию. Она востребована для маломощных автономных миниатюрных устройств и очень перспективна для питания приложений Интернета.

В [1] предложен харвестер электрической энергии на тепловом движении плёнки графена. Она создаёт в замкнутой цепи флуктуационно-индукционный ток, который в дальнейшем можно использовать при создании нового класса наноразмерных накопителей электрической энергии.

В предлагаемой работе попытаемся понять, какое явление было обнаружено в графене, к какому разделу физики его следует отнести, и можно ли предлагаемую конструкцию устройства использовать для создания генератора электрической энергии длительного действия, не требующего для своей работы подведения дополнительной энергии извне.

Известно, что нагретая уединённая плёнка графена всегда находится в непрерывном механическом движении. Причина этого проста. Тепловое движение плазмы графена постоянно перераспределяет в пространстве и во времени местоположение электронов вокруг ионов кристаллической решётки. Внутри плазмы при комнатной температуре могут возникать различные неустойчивости, которые приводят к генерации отдельных зарядовых кластеров (пузырьков зарядов), по-видимому, пикоскопических размеров, состоящих из электронов. Они генерируют коллективные тепловые электрические поля, которые оказывают обратное действие на ионы кристаллической решётки и приводят к непрерывному и стохастическому движению решетки.

Похожие микроскопические пузырьки зарядов из электронов, имеющих время высвечивания порядка двести пикосекунд, были обнаружены на острие

вакуумного диода К.Шоулдерсом [2]. В [3] была построена теория тонкостенных пузырей – канонических физических объектов газообразного вещества. Из неё следует, что любой пузырь, состоящий из гравитирующих частиц или зарядов одного знака, удерживается в ограниченной области пространства градиентом давления собственного коллективного поля.

Теория подтвердила возможность существования зарядовых кластеров диаметром в десятки микрон с количеством электронов от  $10^8$  до  $10^{11}$ , обнаруженных в [2]. Порядок числа электронов в кластере был получен из функции распределения пузырька зарядов, налетающего на плоскую поверхность. Неупругое взаимодействие полого сферического кластера зарядов с титаном оставляет характерный кольцевой проплавленный кратер с валиком из нерасплавленного вещества в центре. Кратер был зафиксирован в [2] на снимке, сделанном на электронном микроскопе. По объёму выплавленного металла удалось с достаточной точностью определить количество электронов в падающем на поверхность пузырьке.

Самосогласованная теория гравитации газовых шаров, развитая в [4], предложила другую версию происхождения Тунгусского феномена. Метеоритом мог быть двадцатикилометровый в поперечнике пузырь, состоящий из наноскопических ледяных пылинок, весом больше, чем  $10^{10}$  тонн. Плотность потока частиц при падении такого «снежка» на землю будет существенно меньше в центре, чем в соседних слоях. Тогда в эпицентре падения производимые разрушения будут минимальны, что совпадает с наблюдениями. Такой объект мог быть рождён в недрах ледяных гейзеров Энцелада и выброшен в направлении Земли с достаточно большой скоростью.

В [5] рассчитаны физические параметры пузырей, состоящих из нейтронов, при температуре от  $10^{11}$  до  $10^{12}$  К. Их спектр масс в диапазоне от  $10^6$  до  $10^9$  солнечных масс и оценочные диаметры порядка солнечной системы могут быть отождествлены с массами и размерами объектов, наблюдаемых в центрах галактик и названных «сверхмассивные чёрные дыры».

Когда исследователи приложили однородное электрическое поле в [1] поперёк плёнки графена, то они вызвали в плёнке плазменную неустойчивость. Она проявила себя в том, что в графене стали образовываться сильно неоднородные области зарядов. Эти неоднородные области из связанных электронов выстраивались поперёк плёнки графена и создавали структуры, состоящие из дипольных электрических моментов различного направления.

Значения электрических моментов различались при переходе из одной микрообласти плёнки в другую. Они флуктуировали во времени, создавая во всей плёнке суммарный дипольный момент. Он изменял своё направление в пространстве и во времени. Результирующее хаотическое электрическое поле, генерируемое дипольным моментом плёнки, сильно зависело от затравочного значения внешней напряжённости электрического поля.

Было обнаружено два различных случая распределения дипольных моментов. Первый случай реализовался тогда, когда электрическая энергия, запасённая в элементарном плазменном слое, была порядка его тепловой

энергии. В этом случае тепловая энергия заставляла электрический момент диполя хаотически изменяться во времени и пространстве. Это приводило к изменению величины деформации изгиба плёнки, попавшей в поле, и она вибрировала случайным образом во времени, постоянно изменяя своё расстояние относительно второго проводящего электрода.

Второй случай больших электрических полей локализовал в плёнке электрическую энергию, которая была на порядки больше тепловой. При этом дипольные структуры ориентировались, в основном, в одну сторону, и интегральный дипольный момент практически не зависел от времени. Процесс передачи образовавшимся диполям тепловой энергии не приводил к изменению в пространстве их дипольного момента. Деформация изгиба плёнки была незначительной. Плёнка не имела возможности сильно изменять своё расстояние относительно второго проводящего электрода.

Исследователей можно поздравить. Они экспериментально обнаружили новое физическое явление, которое возникает в плазме плёнки графена при наложении на него внешнего статического электрического поля. Это явление может иметь название: «Плазменная неустойчивость плёнки графена в поперечном статическом электрическом поле». Но, к сожалению, гамильтонов формализм, приводимый в статье, не имеет отношения к описанию обнаруженного эффекта. На наш взгляд, здесь следует искать законы распределения концентрации электронного плазмоида, удерживаемого коллективным полем плазмы графена при наложении на неё внешнего электрического поля.

Плазменная неустойчивость, возникшая в графене, вызвала в схемной цепочке ещё одно явление, которое мы называем законом электродинамической индукции (не подменять законом электромагнитной индукции Фарадея). Теоретически он был открыт Максвеллом. Изложим своё понимание этого явления.

Появление на электроде конденсатора, состоящего из плёнки графена, хаотически изменяющегося дипольного момента электронов приводило к генерации вокруг него электрической индукции, формирующей ток смещения. То есть, изменение во времени дипольного момента в объёме графена создавало ток смещения Максвелла, который замыкался через вакуум на второй *Tip*-электрод, и генерировал в нём хаотически изменяющийся зеркальный дипольный момент другого направления.

Электродинамическая индукция приводила к тому, что заряды на обкладках конденсатора уже создавали свой наведённый дипольный момент. Далее, часть тока смещения замыкалась друг на друга через токи проводимости, возникающие в графене и втором электроде устройства. Вместе с диодами нагрузки и источником образовывалась замкнутая цепь, в которой возникали как бы две «электродвижущие силы» по переменному току. Одна преобразовывала ток проводимости, приходящий из источника в ток смещения на одном электроде, а другая преобразовывала ток смещения в ток проводимости на другом электроде.

В общем курсе физики плотность тока смещения  $j$  записывают в дифференциальной форме в виде

$$\vec{j} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}, \quad (1)$$

где  $D$  – электрическая индукция, генерируемая областью, в которой изменяется дипольный электрический момент. Это соотношение можно свести к неожиданной интегральной записи, умножив обе части уравнения (1) скалярно на  $d\vec{s}$ , и проинтегрировать по площади  $S$  металлического электрода, охватывающего часть объёма, занимаемого переменным электрическим моментом всех диполей

$$i_M = \int_S \vec{j} d\vec{s} = \frac{dF}{dt} = \frac{d}{dt} \int_S \vec{D} d\vec{s}. \quad (2)$$

В (2) часть тока смещения Максвелла  $i_M$  через проводящую поверхность  $S$  вокруг источников, определяется скоростью изменения потока  $F$  вектора электрической индукции  $\vec{D} = \vec{P} + \varepsilon_0 \vec{E}$ , где  $\vec{P}$  – вектор поляризации, а  $\vec{E}$  – напряжённость электрического поля внутри промежутка. Другая часть токов Максвелла замыкается на оставшееся пространство, в котором нет проводящих поверхностей.

Закон, записанный в виде (2), похож на закон электромагнитной индукции. Каноническая форма записи указывает на генерацию тока смещения переменным потоком электрической индукции через любую замкнутую поверхность, окружающую источники в виде переменных дипольных моментов. Отметим, что закон электромагнитной индукции определяют источники вторичного (магнитного) поля, а закон электродинамической индукции определяют источники первичного (электрического) поля.

Если в качестве генератора тока смещения Максвелла использовать ячейку «конденсатор в конденсаторе», то соотношение (2) для амплитудной части тока можно свести к приближённому виду

$$i_M = \frac{dF}{dt} \approx \frac{d}{dt} \int_S \vec{P} d\vec{s} = ACU\nu, \quad (3)$$

где  $A$  – некоторая безразмерная постоянная, зависящая от конструктивных особенностей схемы преобразования,  $C$  – электроёмкость излучающего конденсатора,  $U$  – амплитуда его напряжения,  $\nu$  – частота тока смещения,  $\vec{P}$  – затравочный вектор поляризации. Из (3) видно, что на гигагерцах и выше амплитуда тока смещения огромна. На таких частотах в металлических экранах любой толщины ток смещения генерирует переменные дипольные моменты, которые превращают экраны в излучатели электромагнитной энергии. Экран, выполненный в виде «клетки Фарадея», уже пропускает через себя электромагнитные волны. Излучение такой частоты и большой амплитуды, направленное на микросхему, уничтожает её за микросекунды.

Закон (2) в виде (3) углубляет понимание электродинамических явлений: любые изменения дипольного момента во времени порождают вокруг него

переменные электрические поля, которые и создают на проводящих обкладках новые переменные дипольные моменты. Эти моменты становятся источниками переменных полей и токов в проводниках, на которые эти токи смещения будут замкнуты. Этот факт подтверждается в антенных устройствах, предназначенных для генерации электромагнитных волн на любых частотах, и проявляет себя в упомянутых экспериментах.

Конденсатор на плёнке графена в первом режиме работы устройства, благодаря электродинамической индукции, становится конденсатором с хаотически изменяющимся зарядом на своих обкладках и превращается в источник флуктуирующего дипольного момента. Подключение такого источника к диодным структурам фиксировало наличие хаотического индукционного тока, перешедшего в ток проводимости. Во втором случае, такой ток в системе не возникал по причине того, что результирующий дипольный момент был неоднороден, и практически не зависел от времени.

То, что изгибные колебания графена, возникающие из-за неустойчивости плазмы, превратили плёнку графена в источник хаотического тока смещения, явилось важной находкой для исследователей. И они предложили создавать харвестеры электрической энергии, имеющие наноразмеры.

Нас заинтересовал вопрос, а можно ли конструкцию, предлагаемую в [1], использовать для создания генератора электрической энергии длительного действия, не требующего для своей работы подведения дополнительной энергии извне?

Физическое явление, лежащее в основе работы устройства [1], требует наличие источника постоянного тока. Без него неустойчивость плазмы возникнуть не может. Вследствие этого, коэффициент преобразования мощности источника постоянного тока в мощность флуктуационно-индукционного тока будет меньше 1.

Закон в форме (2) и (3) может только предложить технологию построения устройства переменного тока. А будет ли устройство осуществлять свержединичное преобразование энергии или не будет, покажут только эксперименты. Технология состоит из следующих шагов.

1. Нужно создать область, в которой дипольный момент, излучаемый веществом, изменяется периодически, а не хаотически.

2. Периодический электрический момент сгенерирует соответствующие токи смещения в передающем конденсаторе, внутри которого находятся затравочные дипольные моменты.

3. Неподвижный передающий конденсатор становится конденсатором с осциллирующим зарядом диполей.

4. Осциллирующий заряд диполей создаст токи смещения, часть которых попадёт в проводящие пластины приёмного конденсатора и превратится в токи проводимости.

5. Пластины приёмного конденсатора станут источником переменного напряжения. Его нужно включить в последовательный *LCR* контур, который будет работать в режиме токовой неустойчивости. Методика расчётов

параметров последовательного колебательного контура для реализации токовой неустойчивости предложена в [6].

6. Токовая неустойчивость приведёт к дополнительной раскачке электрической энергии в  $LCR$ -контуре, находящимся в атмосфере, до тех пор, пока неустойчивость не выйдет на ток насыщения.

7. На индуктивном трансформаторе  $LCR$ -контура появится переменный ток насыщения с самой большой амплитудой. Часть энергии тока нужно вернуть внутрь передающего конденсатора на раскачку затравочного дипольного момента вещества, а оставшуюся часть энергии передать потребителю.

8. Разделение энергии на два канала приводит к тому, что все возобновляемые источники переменного тока приходится выполнять в виде закольцованных энергетических цепочек, в которых есть связанные между собой системы, играющие роль «Мотора» и «Генератора». В рассматриваемом случае роль «Мотора» играет генератор тока смещения Максвелла, а роль «Генератора» – колебательный  $LRC$ -контур с токовой неустойчивостью. С особенностями построения закольцованных энергетических цепочек (ЗЭЦ – технологии) можно познакомиться в [7]. Там же рассмотрены физические причины возможного механического совмещения «Мотора» и «Генератора».

9. Набор законов теоретической электротехники и электрофизики, описывающий закольцованную энергетическую цепочку, не может ответить на вопросы, в каком месте цепи возникает сверхединичное преобразование энергии, и каким физическим эффектом оно обеспечивается?

Макроскопические конденсаторы, использующие электродинамическую индукцию, были реализованы исследователями в последние 80 лет в технологиях создания различных варикапов. В первых варикапах ёмкость изменялась механически. Роторная часть проводящих пластин конденсатора вращалась мотором вокруг неподвижной статорной части.

В России пионерами исследования такой ёмкости были Мандельштам и Папалекси в 50-х годах прошлого века [8]. Они создали первый механо-электрический преобразователь, выходное напряжение которого подключили в схему последовательного колебательного  $RLC$  – контура с токовой неустойчивостью, возникающей в контуре при невысокой добротности. Это позволило им достигнуть на варикапе напряжения около 5 кВ.

Вращение варикапа мотором от электрической сети показало, что коэффициент преобразования электрической энергии в такой цепи близок к единице. Это указывало на выполнение закона сохранения энергии в исследуемой энергетической цепи и отсутствие в схеме ячеек, порождающих сверхединичное преобразование.

15 лет назад в неопубликованных экспериментах В.А.Джанибекова-Л.Г.Сапогина было получено выпрямленное напряжение порядка 10 В на конденсаторе, состоящем из двух дюралевых пластин, ёмкость которого была порядка 500 пФ (одна пластина покоилась, а другая вращалась с постоянной угловой скоростью). Цилиндрические пластины имели по 16 радиальных

прорезей и были нагружены на колебательный  $LR$ -контур без источника питания. Напряжение на омическом сопротивлении зависело от частоты и появлялось на любой частоте при вращении пластины ротором.

К сожалению, исследователи не измерили коэффициент механо-электрического преобразования энергии существующей системы. В экспериментах только удалось качественно проверить теоретический закон электродинамической индукции в форме (3). В выбранной конструкции ёмкости плотность тока смещения имела радиальную составляющую из-за центробежного разделения электронов во вращающейся дюралевой пластине. Ток смещения замыкался через воздух и возвращался на вторую пластину, создавая переменное электрическое поле конденсатора, которое было зафиксировано.

Поль Бауман [9] в машине «Тестатика» (1980 г.) сумел создать на прототипе электрофорной машины Д. Вимшурста (*J. Wimshurst machine, 1883*) электро-механическую ёмкость с самовращением. Он механически совместил «Мотор» с «Генератором» в одном устройстве. Это усовершенствование позволило ему построить механо-электрический генератор переменного тока длительного действия.

За 40 лет ему удалось создать несколько вариантов работающих устройств, в которых, на наш взгляд, было достигнуто сверхединичное преобразование энергии. Устройство не требовало для своей работы подвода энергии извне, и в нём не выполнялся закон сохранения энергии. К сожалению, коэффициенты преобразования энергии, даваемые отдельными элементами схемы, измерены не были. В связи с этим ему не удалось выявить элемент цепи, в котором происходили физические процессы увеличения энергии. Объёмная плотность мощности, даваемая первым устройством, была около  $1,2 \text{ кВт/м}^3$ . Увеличение ёмкости вращающихся дисков приводило к значительному росту размеров устройства, который позволил увеличить ток смещения Максвелла (3), а вместе с ним, и выходную мощность до 10 кВт.

Поиск ячейки электрической цепи и физических причин сверхединичного преобразования энергии в машине П.Баумана привёл к заключению, что за генерацию электрической энергии в контуре отвечают процессы синтеза/распада микроскопических пузырьков зарядов, возникающие в двух симметричных искровых разрядниках. Пузырьки зарядов образуются в воздушном промежутке электрода ротора и острия в П-образном электроде конденсатора, через который периодически движется радиальный конец электрета.

Эффекты синтеза/распада пузырьков зарядов в воздушном зазоре машины П.Баумана подобны эффектам синтеза/распада зарядовых кластеров, обнаруженных в вакууме К.Шоулдерсом в [2]. В последние четыре десятка лет в разных странах проводилось большое количество экспериментов по исследованию протекания тока в разнообразных плазменно-вакуумных средах между двумя электродами с высоким напряжением. Нашумевшие опыты Флейшмана и Понса [10] исследовали электролиз в тяжёлой воде.

Б.Каторгин [11] на осциллограмме обнаружил, что ток в горячей водородной плазме образован скоплениями зарядов самых разнообразных размеров и знаков. В объёме плазмы за одну секунду их появлялось в  $10^4$  раз больше, чем в опытах К.Шоулдерса. Порции зарядов, названных «эктонами», были обнаружены Г.Месяцем в потоке электронов взрывной термоэлектронной эмиссии [12]. Эксперименты показали, что среднее значение заряда «эктона» попадало в тот же диапазон зарядов в кластерах, обнаруженных в [2].

Но происхождение зарядовых кластеров было различным. В [2] пузырьки электронов были образованы на острие катода зарядами, приходящими из высоковольтного источника. В работе [12], они дополнялись градиентом температуры, приложенным к катоду. Свободные электроны твёрдотельной плазмы катода двигались в холодную область, и их макроскопическое разделение подчинялось закону сохранения полной энергии системы, который для плоского слоя плазмы имеет вид [13]:

$$eN\phi(x) + kT(x) = W = const. \quad (4)$$

Из (4) следует, что электронов  $N$  в слое всегда больше там, где ниже температура  $T$  плазмы. На законе сохранения (4) в [14] сделаны оценки возможного диапазона ЭДС, который можно реализовать при термоэлектронном преобразовании энергии. В [12] создавались такие температурные градиенты, что электроны в холодной области успевали сформировать отдельные пузырьки зарядов. Они устремлялись в естественные шероховатости катода и формировали поток из электронных пузырьков.

На эффекте взрывной термоэлектронной эмиссии можно построить ячейку сверхединичного преобразования энергии. В [13] предложена схема такой ячейки с острым катодом в термоэлектронном преобразователе, который генерирует пузырьковые структуры зарядов.

В тепловом элементе Паттерсона [15] исследовался электролиз с никелевыми электродами в обычной воде. Т.Мизуно, А.Самгин, А.Барабошкин изучали проводящие свойства протонной керамики [16-17]. Упомянутые эксперименты регистрировали аномальный нагрев проводящей среды током, который не вписывался в известное классическое объяснение нагрева законом Джоуля-Ленца.

Были сделаны неудачные попытки объяснить нагрев плазмы существованием неизвестных ранее холодных ядерных реакций (холодный ядерный синтез, ХЯС, [10]). Ядерщики в этом объяснении усмотрели противоречие. Ведь любая ядерная реакция должна сопровождаться появлением нейтронов. А нейтроны в процессе нагрева упомянутых систем обнаружены не были. **Вывод: истинные физические причины обнаруженного аномального нагрева плазмы током, разбитым на порции зарядов, объяснены не были.**

В [13, 18] исследованы энергетические аспекты синтеза/распада пузырька зарядов в плазме. Оказалось, что в процессах синтеза закон сохранения энергии не выполняется. Пузырёк из электронов в опытах К.Шоулдерса, зародившись на острие катода, успевал излучить свою энергию в окружающее пространство



за сотни пикосекунд. Расчёты по его измерениям показали, что на синтез одного пузырька затрачивалось электрической энергии на три порядка меньше, чем он потом излучал при распаде. Увеличение энергии при синтезе пузырька зарядов приводило к необъяснимому эффекту сверхединичного преобразования энергии в вакуумном промежутке.

При протекании амперных токов в водородной плазме [11] могут образовываться пузырьковые структуры зарядов – «*bubble's structure*». Процессы синтеза пузырьков забирают у плазмы небольшое количество энергии, а процессы распада выделяют в ту же плазму на несколько порядков большее количество энергии. В этом причина сверхединичного нагрева калориметра, включённого последовательно с плазменным промежутком, наблюдаемого в [11].

Излучение, возникающее при распаде пузырька зарядов, представляет собой часть тока смещения Максвелла, создаваемого одним пузырьком. ***Избыточная электрическая энергия тока смещения поставляется в остальную электрическую цепь через электроды, создавая в плазменно-вакуумном промежутке уникальное физическое явление: сверхединичное преобразование электрической энергии тока, разбитого на порции зарядов.***

Поиски ответа на вопрос, за счёт чего происходит увеличение энергии при синтезе одного зарядового кластера, заняли несколько лет. В [19] представлена элементарная теория работы электронного инжектора, формирующего неоднородное электрическое поле, имеющее градиент давления. Исследован эффект преобразования плоского слоя зарядов в кластер при выводе шубы зарядов с поверхности металла в вакуум.

Выяснено существование двух режимов вывода зарядового кластера. Они возникают при ускоренном и вязком движении зарядов токового слоя. Рассчитаны следующие физические параметры инжектора: скорость и время вывода слоя зарядов из инжектора; плотность тока пучка; средний ток инжектора; эквивалентное омическое сопротивление инжектора; время сжатия плоского слоя зарядов.

Любой инжектор сжимает слой движущихся зарядов неоднородным полем и увеличивает плотность зарядов выбрасываемого из инжектора кластера, уменьшая его объём. Такой механизм формирования пузырьков и приводит к первой причине увеличения энергии связи одиночного кластера, которую он получает в процессе генерации у поверхности электрода. Механизм универсален для кластеров зарядов, состоящих из электронов или протонов.

Полученные результаты расчётов представляют интерес для решения проблем создания автоэмиссионных инжекторов нового поколения и проектирования плазменных высоковольтных разрядников для генерации пузырьков зарядов с высокой концентрацией.

Исследование статического равновесия коллективных сил внутри пузыря зарядов или гравитирующих частиц выявило странный, на первый взгляд, парадокс. В уравнения, описывающие статическое распределение зарядов либо массовых частиц в самосогласованном поле, всегда входит уравнение

Пуассона. Оказалось, что его математическая структура для массовых частиц и отрицательных зарядов одинакова. Она одинакова для полей, источники которых имеют отрицательную дивергенцию. При решении задач равновесия у них получаются одинаковые законы сохранения полного давления, состоящего из суммы давлений поля и давления зарядов либо частиц. К чему это приводит?

Сила действия на отрицательно заряженные частицы, появившиеся в облаке, всегда притягивающая. ***В коллективном взаимодействии между электронами реализуется сила Кулоновского притяжения.*** Её направление такое же, как и в газе коллективно взаимодействующих гравитирующих частиц. Это принципиально отличается от известного взаимодействия одноимённых точечных зарядов. А расталкивает электроны (сила противодействия) градиент давления коллективного поля.

В коллективе положительных зарядов (например, протонов) всё наоборот: сила действия – расталкивающий Кулон, а удерживает их от разлёта снова градиент давления коллективного поля. Может быть поэтому электроны, появившиеся в облаке, вначале притягиваются друг к другу. Что приводит к уменьшению объёма пузырька до тех пор, пока градиент давления поля не сможет скомпенсировать нарастающие силы притяжения электронов.

***Это вторая физическая причина того, что пузырьки из электронов, освободившись от металлического электрода, будут дополнительно увеличивать свою энергию связи в процессах синтеза за счёт работы сил коллективного притяжения.***

Процессы синтеза/распада пузырьков заряда любого знака в газообразной плазме - универсальные. Думаем, что на этот же процесс с неудачным названием «холодный ядерный синтез», натолкнулись Флейшман и Понс [10]. Токи электролиза были небольшими за счёт высокого омического сопротивления тяжёлой воды. Эффективность синтеза/распада пузырьков заряда на электродах была низкой. Опыты достоверно зарегистрировали нагрев тяжёлой воды. Синтез был, но ядра в нём не участвовали. Выделение энергии было обусловлено незаметными процессами синтеза/распада пузырьков структур зарядов, возникающих на электродах системы.

Выделение аномального тепла в опытах Паттерсона [15] и при исследовании протонно-проводящей керамики [16-17] может быть также объяснено процессами синтеза/распада пузырьков зарядов. В них возникают отдельно электронные, либо протонные пузырьки зарядов с более высокой эффективностью, чем в тяжёлой воде. Наличие процессов синтеза/распада зарядовых кластеров можно обнаружить по хаотической составляющей тока, сопровождающего нагрев вещества. Площадь среднестатистического выброса на диаграмме ток-время позволит получить среднее значение заряда электронного, либо протонного кластера, синтезируемого проводящим промежуток. Диаграмма ток-время должна быть похожа на диаграмму ток-время, полученную в опытах Б.Каторгина [11].

Синтез/распад электронных «эктонов» в горячей твёрдотельной плазме катода существует и в опытах Г.Месяца [12]. Он приводит к взрывной термоэлектронной эмиссии, разрывая вещество нагреваемого катода.

Механизм аномального выделения энергии возникает и в каталитических реакциях нагреваемого порошка никеля (*E-CAT* генераторы итальянца Росси). Здесь нагрев твёрдотельной плазмы, так же как и в [12], происходит за счёт градиента температуры. Тепловой нагрев и катализатор приводят к интенсивному уходу свободных электронов никеля в холодную область. Они начинают образовывать электронные кластеры, которые запасают энергию связи, а затем, распадаясь, излучают её в объём плазмы, увеличивая её тепловую энергию.

Ясно, что тепловой нагрев порошка никеля может происходить и без катализатора. Это уменьшит скорость роста температуры нагретой зоны и реакторы перестанут взрываться. На этом эффекте также можно создать ячейку сверхединичного преобразования электрической энергии. Она будет сразу преобразовывать электрический нагрев никеля в градиент температуры, а затем градиент температуры в новое электричество и будет похожа на термоэлектронный преобразователь на пузырьках зарядов [13], в котором острый катод будет из никеля, а концентрация пузырьков заряда в промежутке будет зависеть от градиента температуры.

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, возникающих 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.

В плазме низкой температуры и малых энергий протекающего тока процессы синтеза/распада электронных пузырьков не эффективны. Они уже не участвуют в аномальном нагреве плазмы. В этом диапазоне энергий сохраняется классический Джоулев нагрев, который в керамике может быть увеличен за счёт процессов осцилляционного движения отдельных зарядов в проводящей среде. Как показано в [20], существуют решения, в которых отдельные электроны могут увеличивать свою полную энергию в потенциальных ловушках, образованных в керамике кавернами размерами в сотни ангстрем

В [21] исследована электрическая неустойчивость к формированию плоских электронных кластеров в двухкомпонентной плазме. В [22]

предложены электрические накопители избыточной энергии искусственной плазменной неустойчивости. В [23] рассчитаны физические параметры пузырей протонов, имеющих ядерные размеры.

Обсуждаемая технология извлечения электрической энергии из закольцованной энергетической цепочки работает на частоте резонанса  $LRC$ -контура. Эта же система может работать и на параметрическом резонансе Мандельштама-Папалекси при отношении частот  $n=2$  [8]. На этом же отношении частот генерирует энергию и установка П.Баумана [9]. Для перехода на параметрический резонанс необходимо увеличить частоту тока смещения Максвелла в два раза, по сравнению с частотой резонанса  $LRC$ -контура.

Конденсатор с обкладкой в виде графеновой плёнки работы [1] отличается от варикапов механического вращения неподвижностью своих пластин. Это его преимущество позволяет предложить изменение конструктива устройства [1] для реализации источника возобновляемой на плёнке графена.

На рис. 1 представлена ячейка взаимно перпендикулярного расположения двух конденсаторов в схеме «конденсатор в конденсаторе».

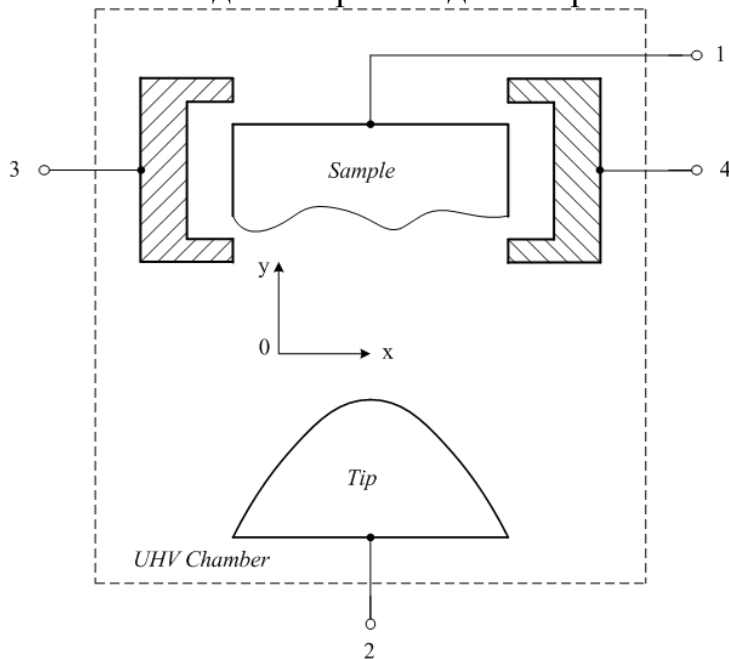


Рис. 1

Первый конденсатор 1-2, излучающий ток смещения графеновой плёнкой (плотность тока по оси  $y$ ), нужно подключать не к диодным секциям, а к последовательному колебательному  $LCR$  контуру с параметрами, выводящими на токовую неустойчивость. Из контура часть переменного напряжения вернуть назад через конденсатор 3-4, выполненный из обычных проводящих пластин. В цепи предусмотреть импульсный либо импульсно-периодический запуск работы схемы.

При появлении переменного напряжения на клеммах 3-4 возникает электрическая неустойчивость плазмы графена вдоль плёнки. Она будет формировать увеличенный электрический дипольный момент вдоль оси  $x$ . При подведении больших напряжённостей поля она не будет содержать

хаотической составляющей. В плёнке появляется осциллирующий дипольный момент, создаваемый электронами графена. Он генерирует ток Максвелла и перебрасывает его на клеммы 1-2. Напряжение в цепи становится также переменным.

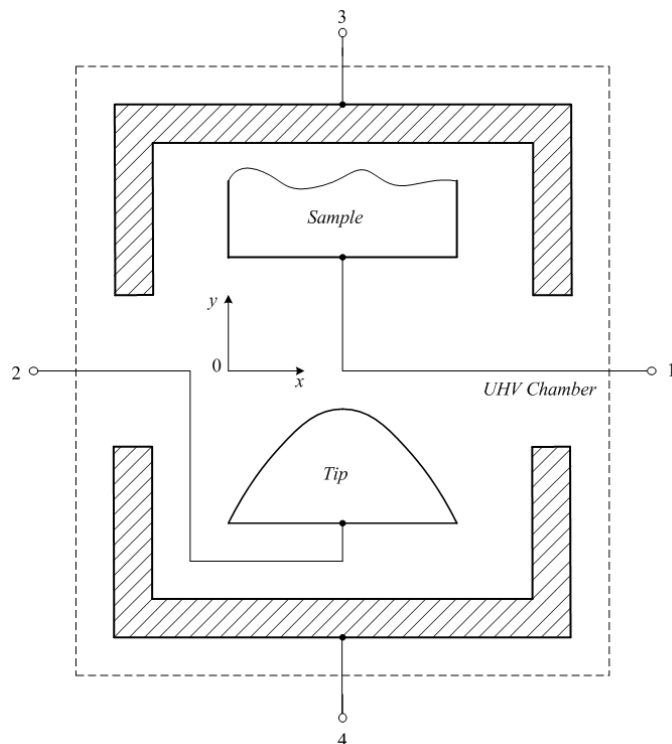


Рис. 2

После установления процесса колебаний и выхода неустойчивости в насыщение, источники импульсного и переменного напряжений необходимо выключить с сохранением схемных соединений. Схема войдёт в стационарное колебание всей закольцованной энергетической цепочки. Часть энергии нужно снимать и возвращать с трансформаторного контура, который будет собран на индуктивности контура *LCR*, на пластины 3-4.

Возможна и продольная ориентация приёмно-передающих конденсаторов. Она представлена на рис. 2. Пластины 3-4 окружают снаружи пластины 1-2. В этом случае осциллирующие дипольные моменты электронов графена ориентированы поперёк плёнки в направлении оси *y*, но будут поменьше в отношении геометрических размеров плёнки. Они снова создадут конденсатор с переменным дипольным моментом. Максимум плотности тока смещения Максвелла – на оси системы (вдоль оси *y*).

Фатальный недостаток генератора энергии на плёнке графена заключается в микронных размерах плёнки. В колебания можно загнать все электроны графеновой плёнки, которых немного. Максимальную мощность, даваемую таким устройством при 100-омной нагрузке, можно оценить порядком  $10^{-18}$  Вт. Устранить этот недостаток можно заменой схемы, содержащей плёнку графена, на схему «конденсатор в конденсаторе» с острыми проводниками 1-2 размером сотни и тысячи микрон, выполненных из металлов с самой высокой концентрацией свободных электронов. Увеличение размеров ячейки до сантиметров увеличит ещё на порядок

выходную мощность ячейки. А размножение ячеек с последующим их параллельным соединением увеличит суммарный ток в системе пропорционально количеству используемых ячеек.

Расположение электродов в такой схеме показано на рис. 3. Она уже не нуждается в вакууме. Плоско-острийная форма электродов 2-3 сохранит вентильные свойства обычного диода при атмосферном давлении воздуха на расстояниях между электродами порядка сотни микрометров. Уменьшение расстояния между электродами до наноразмеров невозможно. Оно уничтожит вентильные свойства диодного промежутка по той причине, что размеры электронного облака будут превышать геометрические размеры между катодом и анодом.

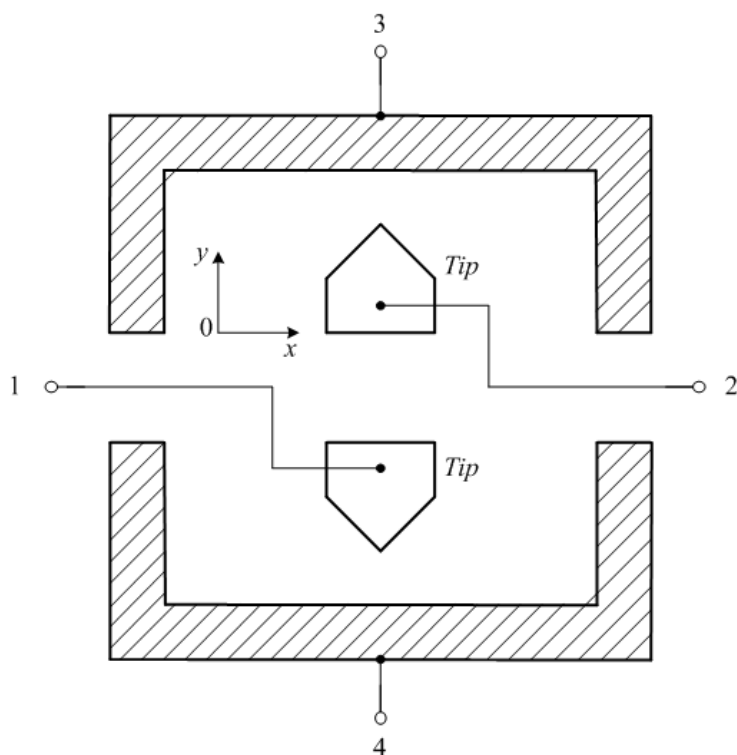


Рис. 3

Вентильные свойства позволят энергию излучающих пузырьков электронов направлять в колебательный контур в одной фазе. Зазоры для плазменных разрядников 2-3 и 1-4 одинаковы. Рассчитываются на напряжённость поля пробоя воздуха порядка 1 В/мкм. Этот параметр определит основные выходные параметры источника. Мощность отдельного устройства возрастет в тысячи раз пропорционально увеличению объема используемых проводников. Помещение ячейки в атмосферу водорода при том же давлении также приведет к увеличению выходной мощности.

***После реализации режима генерации электронных пузырьков между электродами 2-3 и 1-4 устройство станет источником сверхединичного преобразования электрической энергии переменного тока без подведения энергии извне и пополнит класс пузырьковых технологий персональной энергетики [13].***

Новый способ получения энергии переменного тока из пузырьков зарядов, генерирующих ток смещения, обладает неустранимым недостатком. Та

часть тока смещения Максвелла, которая не замыкается на проводящие электроды, а уходит в окружающее пространство, широкополосная и всепроникающая. Радиация тока смещения исключительно вредоносна для здоровья человека при мощности устройств больше сотни ватт. В настоящее время мы пока не видим физических явлений и эффектов, которые помогут защититься от этой пагубной радиации.

## Литература

- 1.P.M. Thibado, P.Kumar, Surendra Singh, M. Ruiz-Garcia, A. Lasanta, L.L.Bonilla. Fluctuation-induced current from freestanding graphene: toward nanoscale energy harvesting. Phys.Rev. E 102, 042101 (2020); [arXiv:2002.09947](https://arxiv.org/abs/2002.09947) [cond-mat.mes-hall].
- 2.K.R. Shoulders. A Tale of Discovery. 1987, Jupiter Technologies, Austin, Texas, USA.
- 3.В.Г. Сапогин. Механизмы удержания вещества самосогласованным полем. Монография. 2000. ТРТУ. ISBN 5-8327-0068-6, – 254 с. [www.physics-evolution.ru](http://www.physics-evolution.ru)
- 4.В.Г. Сапогин. Газовые шары Эмдена в самосогласованной теории гравитации. Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009, – 100 с. [www.physics-evolution.ru](http://www.physics-evolution.ru)
- 5.В.Г.Сапогин, Л.Г.Сапогин, К.В.Сапогин. Спектр масс полых сверхмассивных чёрных дыр с высокой температурой//Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. 2020, №1. URL: <https://scientificreview.ru/ru/article/view?id=81> (дата обращения: 24.01.2021).
- 6.В.Г.Сапогин, Л.Г.Сапогин, К.В.Сапогин, А.К.Атаманченко, Д.А.Дзюба. Токовая неустойчивость колебательного контура при гармонической модуляции реактивного параметра. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. №4, 2019 г., – С. 44-48. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12695> (дата обращения: 24.01.2021)
- 7.В.Г.Сапогин, Л.Г.Сапогин, В.А.Джанибеков, Ю.П.Савин. 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. [www.physics-evolution.ru](http://www.physics-evolution.ru)
- 8.Н.Д.Папалекси. Собрание научных трудов. Под редакцией профессора С.М. Рытова. Издание Академии Наук СССР. 1948 г.
- 9.S.Marinov. 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.
- 10.M. Fleischmann, S.Pons, Electroanal. Chem., v.261, p.301, 1989.
- 11.Е.П.Горелик, А.Б.Каторгин, Б.И.Каторгин, М.Ю.Марин//Известия РАН, серия «Энергетика». 2009, №4, – С. 25.
- 12.Г.А.Месяц. Эктон – лавина электронов из металла. Успехи физических наук. 1995. Т.165. С. 601-626.

13. В.Г.Сапогин. Технологии персональной энергетики на пузырьковых структурах зарядов (физические основы). Типография ИД «Академия Естествознания», 2020 г., с.70. ISBN 978-5-91327-625-4. DOI 10.17513/np.401.
14. В.Г.Сапогин. Источники постоянного тока на физическом принципе преобразования градиента температуры в ЭДС газом термоэлектронов. Научно-методическое пособие. Изд-во Ступина А.И., 2011 г., ТТИ ЮФУ, Таганрог, - 44 с. ISBN 978-5-91241-135-9. [www.physics-evolution.ru](http://www.physics-evolution.ru)
15. J.A.Patterson. System for electrolysis, U.S. patent No 5,494,559, 27 Feb. 1996.
16. T.Mizuno, M.Enio, T.Akimoto and K.Azumi. Anomalous heat evolution from SrCeO<sub>3</sub>-type proton conductors during absorption/desorption of deuterium in alternate electric field. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Cold Fusion, December 6-9, 1993, Hawaii, vol. 2, p. 14, EPRI, Palo Alto, USA, 1994.
17. A.Samgin, A.Baraboshkin, et al. The influence of conductivity on neutron generation process in proton conducting solid electrolytes. – . Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Cold Fusion, vol. 3, p. 51-57, Palo Alto, USA, 1994.
18. В.Г.Сапогин. Зарядовый кластер Кеннета Шоулдерса (физический аспект явления). – С.27. [www.freel.tech](http://www.freel.tech)
19. В.Г.Сапогин, Р.С.Холошенко, М.Ирганг. Градиентный электронный инжектор автоэмиссионного катода с угловой апертурой. Научно-методическое пособие. Таганрог. 2017 г. ISBN 978-5-9909129-9-1, – с. 43. [www.physics-evolution.ru](http://www.physics-evolution.ru)
20. Л.Г.Сапогин, Ю.А.Рябов, В.А.Бойченко. Унитарная квантовая теория и новые источники энергии. М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2008, - 280 с.
21. В.Г.Сапогин. 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. Том II. Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ. 2015 г., с 19-29.
22. В.Г.Сапогин, Н.Н.Прокопенко, А.Е.Панич. Электрические накопители избыточной энергии искусственной плазменной неустойчивости – энергетическая бездна человечества. Сборник трудов II международной молодёжной научной конференции “Актуальные проблемы пьезоэлектрического приборостроения”, г. Ростов-на-Дону, 6-10 сентября. Том II. Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ. 2015 г., с 30-38.
23. В.Г.Сапогин. Протонные зарядовые кластеры ядерных размеров. Сборник трудов II международной молодёжной научной конференции “Актуальные проблемы пьезоэлектрического приборостроения”, г. Ростов-на-Дону, 6-10 сентября. Том II. Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ. 2015 г., с 8-18.