

В этой работе я хочу применить метод, который координально отличается от похожих тем.

Всё Дело в том, что очень кропотливым изучением работ и рукописей Н.Теслы, я занимаюсь вот уже чуть больше трех лет и изучение это включает в себя не только теоретическую базу, но напротив - по большей степени экспериментальную. За это время было проведено бесчисленное множество экспериментов с переменными токами низкой и высокой частоты, огромное внимание уделялось резонансам, множество раз прочитана вся имевшаяся литература связанная с творчеством Тесла, а так же другая техническая и научная база, так или иначе связанная с электродинамикой и поведением токов при различных условиях (подчеркиваю – ТОКОВ, а не эм излучений). Я не буду тут пытаться делать какие-то предположения или строить новые теории, а просто постараюсь достаточно популярно донести до вас суть самого явления, которое не просто теоретически возможно, но и экспериментально доказано самим автором, а так же повторено мной лично и полностью соответствует действительности. Основное отличие этой работы от многих существующих и в чем-то схожих заключается в том, что в моей нет места догадкам и фантазии.. практически вся информация, которая будет излита на этих страницах написана самим Теслой, я лишь выбрал самое главное(по моему мнению) из множества рукописей и постарался дать эту информацию в более или менее правильной последовательности и исключил всё лишнее, что не касается данного явления по передаче четких сигналов и энергии в неограниченных количествах по всей Земле без проводов. Эта работа полностью описывает принцип действия такого рода передачи энергии и физику данного явления. Так что очень прошу, отнеситесь как можно серьёзнее и внимательнее к написанному, т.к. на сколько мне известно, такого рода информация, в наиболее полном объеме, даётся впервые за сто с лишним лет. Всё, что мне нужно от вас – это, что бы как можно больше людей поняли основы данного открытия, сделанного великим учёным. Здесь нет никаких фундаментальных противоречий с официальной наукой кроме наличия эфира(который вы можете называть физическим вакуумом или как вашей душе угодно) и некоторых замечаний по поводу понимания такого понятия как статический заряд частицы. Так же нет никаких «холодны» и «горячих» электричеств, свободной энергии, и прочих, ничем не оправданных легенд, связанных с именем Тесла. Всё вполне логично, а самое главное многое уже подтверждено экспериментально. Иногда я буду давать описание и результаты некоторых моих экспериментов. Очень прошу вас дочитать данный труд до конца, т.к. основная информация начинается с середины, но и вступительная часть просто необходима, для того, что бы вы поняли, на каких принципах основывается данная система. К сожалению, я не могу полностью описать как сделать правильный передатчик, т.к. имеется бесчисленное множество тонкостей и нюансов, которые можно выявить только опытным путём.. Каждый передатчик, предназначенный для различных целей, должен оснащаться определенными свойствами и качествами(но если вы захотите разобраться, то в книге под названием «Дневники Колорадо Спрингс» имеется просто бесценная информация, без которой я не прошёл бы и половины пути в данном направлении). Если вы прочтете эту работу внимательно, то поймёте, что установка, работающая, на совершенно новых для нас принципах способна на нечто большее, чем просто передача энергии.

В дальнейшем всё, что будет цитироваться из рукописей Теслы, будет подчеркиваться, а мои комментарии будут **выделяться** желтым цветом.

И так, начнём с того, как же представлял себе электричество учёный 19 века, который достиг таких огромных успехов(нет необходимости перечислять его заслуги перед научным сообществом, но если вы прочитаете хотя бы несколько его лекций перед самыми именитыми учёными, то поймёте, как много он сделал в изучении свойств электричества).

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПЕРЕМЕННЫМИ ТОКАМИ ОЧЕНЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К МЕТОДАМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ (Лекция прочитана перед студентами американского института электротехники, в колледже Колумбия, Нью Йорк, 20 Мая, 1891 г.)

Прежде всего, конечно же, выясним, Что такое электричество, и существует ли такая сущность, как электричество? Истолковывая электрические явления, мы можем говорить об электричестве, или электрическом условии, состоянии или воздействии. Если мы говорим об электрических воздействиях, то мы должны различать два вида такого рода воздействий, противоположных по характеру и нейтрализующих друг друга, так как исследования показывают существование этих двух противоположных воздействий. И это неизбежно, т.к. в среде со свойствами эфира мы, не можем вызвать напряжение или произвести какое-либо перемещение или движение без того, чтобы не вызвать в окружающей среде равнозначное и противоположное действие. Но если мы говорим об электричестве, как о сущности, то мы должны, я полагаю, отказаться от идеи о существовании двух электричеств, поскольку существование двух таких сущностей крайне маловероятно. Возможно ли представить себе существование двух сущностей, равных друг другу по величине, похожих по свойствам, но противоположного характера, причем обе прилипают к материи, обе обладают притягиваются и полностью нейтрализуют друг друга? Подобное предположение, несмотря на то, что многие явления наводят на эту мысль, и что иногда очень удобно именно таким образом их объяснять, мало чем привлекает. Если есть такая сущность как электричество, то она может существовать только одна, и еще, возможно, ее избыток или недостаток; но более вероятно, что положительный и отрицательный признаки определяет ее состояние. Старая теория Франклина, хотя и имеющая недостатки в некоторых отношениях, с определенной точки зрения является наиболее правдоподобной. И все же, несмотря на все это, теория о существовании двух электричеств в целом принимается, т.к. она объясняет электрические явления наиболее удовлетворительно. Но теория, лучше всего объясняющая факты, совсем необязательно является верной. Искусные умы придумывают теорию, которая соответствует наблюдениям, и почти у каждого независимого мыслителя будет своя собственная точка зрения на предмет. Моя цель не просто высказать мнение, мне хочется лучше познакомить вас, хотя бы коротко, с некоторыми результатами, которые я собираюсь описать, чтобы показать ход моих рассуждений, отправные точки, с которых я рискнул двинуться вперед, а также представить мнения и суждения, которые привели меня к этим результатам. Я совершенно уверен в том, что существует сущность, которую мы привыкли называть электричеством. Вопрос в том, Что это за сущность? Или какую из всех сущностей, о существовании которых мы знаем, мы с наибольшими основаниями можем назвать электричеством? Мы знаем, что оно ведет себя, как не сжимающаяся жидкость; что в природе должно существовать его постоянное количество; что его нельзя ни создать, ни уничтожить; и что самое главное, электромагнитная теория света и все рассмотренные научные факты приводят нас к выводу о том, что явления электричества и эфира идентичны. Таким образом, сразу возникает мысль, что электричество может называться эфиром. Загадочность поведения эфира, когда он ведет себя как твердое тело по отношению к волнам света и тепла и как жидкость по отношению к движению тел сквозь него, конечно, наиболее понятно и удовлетворительно объясняется, по предложению сэра Уильяма Томсона, тем, что он

эфир находится в движении. Также никто не может доказать и что есть поперечные волны эфира, испускаемые машиной переменного тока, дающей небольшое количество перемен в секунду; для таких медленных вибраций, эфир, если он находился в состоянии покоя, может вести себя как истинная жидкость. так называемый статический заряд молекулы — это эфир, определенным образом соединенный с молекулой. Рассматривая предмет в этом свете, мы были бы вправе сказать, что электричество имеет отношение ко всем молекулярным взаимодействиям.

Сейчас мы можем только строить догадки, что в точности есть эфир, окружающий молекулы, и чем он отличается от эфира вообще. Он не может отличаться по плотности, так как эфир несжимаем; поэтому он должен находиться под неким напряжением или в движении, и последнее наиболее вероятно. Для того, чтобы понять его функции, нужно точное представление о физическом строении материи, о чем мы, конечно же, можем составить только мысленный образ.

Но изо всех точек зрения на природу, только та, которая предполагает существование одной материи и одной силы, и совершенное единство во всем, является наиболее научной и с наибольшей вероятностью истинной. Бесконечно малый мир, с молекулами и их атомами, вращающимися и движущимися по орбитам, во многом подобно небесным телам, несущими с собой, а вероятно и вращающимися вместе с собой, эфир, или другими словами, несущими с собой электростатические заряды, представляется мне наиболее вероятной точкой зрения, и такой, которая правдоподобным образом объясняет большинство из наблюдавших явлений. Вращение молекул и их эфира вызывает напряжения эфира или электростатические деформации; уравнивание напряжений эфира вызывает движения эфира или электрические токи, а орбитальные движения молекул производят действия электро- и постоянного магнетизма.

Около пятнадцати лет назад Профессор Рауланд продемонстрировал самый интересный и важный факт, а именно, что движущийся статический заряд порождает эффекты электрического тока. Опуская рассмотрение точной природы механизма, который производит притяжение и отталкивание токов, и представляя себе электростатически заряженные молекулы в движении, мы исходя из этого экспериментального факта можем получить ясное представление о магнетизме. Мы можем представить себе линии или трубы физически существующей силы, состоящие из рядов направленно движущихся молекул. Можно видеть, что эти линии должны быть замкнутыми, иметь тенденцию к сжатию и расширению и т.п.. Это также разумно объясняет самое загадочное из всех явлений — постоянный магнетизм, и в целом обладает всеми достоинствами теории Ампера не имея при этом ее рокового недостатка, а именно, предположения о молекулярных токах.

НЕ БУДУ ОПИСЫВАТЬ ТОЧКУ ЗРЕНИЯ ТЕСЛЫ НА ПРИРОДУ РЕНГЕНОВСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ , Т.К. ЭТО НАС УВЕДЕТ СЛИШКОМ ДАЛЕКО ОТ ПРЕДМЕТА ДАННОЙ СТАТЬИ. НО Я СОВЕТУЮ ВСЕМ ПРОЧИТАТЬ ДАННУЮ РАБОТУ

«ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПЕРЕМЕННЫМИ ТОКАМИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ»
(Лекция прочитана в IEE (The Institution of Electrical Engineers) , Лондон, Февраль 1892 г.)

Хорошо известно, что через трубку, содержащую слабо разреженный газ, разряд может проходить в виде тонкой светящейся нити. Когда разряд возникает от тока низкой частоты, получаемого от катушки, работающей в обычном режиме, эта нить инертна. Если к ней

приблизить магнит, ближайшая к нему часть притягивается или оттолкнется, в зависимости от направления силовых линий магнита. Я предположил, что если такую нить получить от тока очень высокой частоты, то она должна быть более или менее прочной, и поскольку нить будет видимой, то ее легче будет изучать. В связи с этим, я подготовил трубку около 1 дюйма в диаметре, и 1 метра в длину, с внешним покрытием на каждом конце. Воздух в трубке был разрежен до такой степени, при которой даже при слабом действии возникает нить разряда. Я должен заметить, что общие аспекты трубы и степень разрежения совершенно отличны от тех, которые применяются при обычном низкочастотном токе. Поскольку предпочтительнее работать с одной клеммой, то трубка была подвешена к одному из концов провода, подсоединеного к клемме, покрытие из фольги подсоединено к проводу, а к нижнему слою покрытия подсоединенена маленькая изолирующая пластина. Когда нить образовывалась, она тянулась от верхнего конца трубы, до нижнего. Если она обладала упругостью, то эта упругость напоминала если не прочность эластичного шнура, натянутого между двумя опорами, то уж во всяком случае упругость шнура, подвешенного вертикально вниз при помощи небольшого груза на конце. Когда к верхнему концу светящейся нити подносили палец или магнит, она могла менять свое положение в этом месте вследствие электростатического или магнитного воздействия. А когда объект возмущения очень быстро удалялся, получался результат аналогичный тому, когда вертикально подвешенный шнур быстро смещают в сторону и затем отпускают в точке, находящейся вблизи вертикали. При этом, когда в светящейся нити устанавливались колебания, образовывались два четко выделяющихся утолщения и нечеткое третье. Единожды установленные, колебания продолжались почти восемь минут, постепенно угасая. Скорость колебаний нередко меняется в ощутимых пределах, и было видно, что электростатическое притяжение стекла влияет на вибрирующую нить. Очевидно, что электростатическое действие не являлось причиной возникновения колебаний обычно неподвижной нити, которую всегда можно заставить вибрировать, если над верхней частью трубы быстро провести пальцем. Под действием магнита нить может разделяться на две вибрирующие части. Если поднести руку к нижнему покрытию трубы или к изолирующей пластине, то колебания ускоряются. Ускорение колебаний также происходит при увеличении напряжения, или частоты. Таким образом, либо увеличение частоты, либо прохождение более сильного разряда той же частоты, вызывают действие, соответствующее усилению натяжения шнура. Я не получил никаких экспериментальных доказательств истинности данной теории при использовании разрядов конденсатора. Светящаяся полоса, возникающая в лампе под действием повторяющихся разрядов лейденской банки, должна обладать прочностью, и если ее деформировать и резко отпустить, то она должна колебаться. Однако, количество вибрирующего вещества, возможно, настолько мало, несмотря на сверхвысокую скорость, инерция не может заметно проявить себя. Кроме того, вести наблюдение в таких случаях оказывается чрезвычайно трудным делом из-за присутствия основных колебаний. Демонстрация этого факта, который все еще нуждается в лучшем экспериментальном подтверждении, что колеблющееся газовое пламя обладает жесткостью, может очень сильно повлиять на научные взгляды ученых-теоретиков. Если учесть, что такие свойства могут быть замечены при низких частотах и незначительной разности потенциалов, то как же тогда должна вести себя газовая среда под воздействием сверхвысокого электростатического напряжения, которое может действовать в межзвездном пространстве, и которое может меняться с огромной скоростью? Существование такой электростатической, ритмически вибрирующей силы, — или вибрирующего электростатического поля, — может указать на возможный способ образования твердых тел из ультра-газообразной материи, и как поперечные и любые другие виды колебаний могут передаваться через газообразную среду, заполняющую все пространство. Далее, эфир и в самом деле может быть, лишенным твердости и состояния покоя, он просто необходим как связующее звено, облегчающее взаимодействие. Что

определяет твердость тела? Это должны быть скорость и масса движущейся материи. В газовой среде скорость может быть значительной, но плотность достаточно мала. В жидкости скорость также мала, хотя плотность может быть существенной. Но в обоих случаях инерционное сопротивление практически равно нулю. Но поместите газовую или жидкостную струю в интенсивное, быстро меняющееся электростатическое поле, придайте частицам колебания сверхвысокой скорости, и тогда инерционное сопротивление даст о себе знать. Тело сможет двигаться с большей или меньшей свободой через вибрирующую массу, но в целом оно будет твердым...

...газ должен проявлять себя как несколько последовательно включенных конденсаторов: легкость, с которой проходит разряд, возможно, зависит от скорости изменения разности потенциалов. Если это так, тогда в вакуумной трубке даже очень большой длины и вне зависимости от силы тока, не могла бы возникнуть сколь-нибудь существенная самоиндукция. Таким образом, мы с Вами сейчас можем воочию убедиться, что через проводник в газовой среде могут проходить импульсы такой частоты, какую мы только; сможем получить. Если бы мы смогли увеличить частоту до необходимой величины, то смогли бы создать систему распределения электрической энергии, которой заинтересовались бы и газовые компании: металлические трубы, заполненные газом — где металл выступает как изолятор, а газ — как проводник, снабжающий энергией фосфоресцентные лампы и, возможно, устройства, которые еще не изобретены...

... Также следует помнить, что при уменьшении тока до минимальной величины и увеличении напряжения, электрические импульсы высокой частоты могут легче проходить через проводник. Эти и другие доводы побудили меня обратить больше внимания на электростатические явления, и я задался целью получить ток как можно более высокого напряжения с как можно более быстрыми колебаниями. Затем я обнаружил, что могу вызвать возбуждения в вакуумной трубке, находящейся на значительном расстоянии от проводника, подключенного к катушке определенной конструкции. Я также обнаружил, что могу, преобразовав колебательный ток конденсатора в высокое напряжение, установить переменные электростатические поля, действие которых распространяется по всему объему комнаты, заставляя трубку светиться вне зависимости от ее положения в пространстве. Я понял, что сделал шаг вперед и продолжил исследования в этом направлении, но хочу сказать, что я, как и все те, кто влюблен в науку и прогресс, желаем только одного — добиться такого результата своей работы, который мог бы найти себе применение во всех областях человеческой деятельности. Я думая, что это верное направление работы, поскольку исходя из результатов наблюдений за явлениями, которые появляются при работе с токами высокой частоты, я не вижу, за исключением электростатических сил, что же действует между двумя цепями, по которым проходят, к примеру, импульсы в несколько сотен миллионов колебаний в секунду. Даже с такими незначительными частотами практически вся энергия должна представлять собой напряжение, и пришел к твердому убеждению, что вне зависимости от того к какому виду движения относится свет, он порождается огромным электростатическим напряжением, колеблющимся с необычайно высокой скоростью.

Далее я постараюсь предоставить вам информацию о некоторых явлениях в физике высоких потенциалов быстро меняющихся токов, что бы дать небольшое представление о том, с какими

трудностями придётся столкнуться при постройке даже генератора незначительной мощности. Конечно это лишь надводная часть айсберга и для того чтобы разобраться нормально вам придется не раз прочитать все работы Теслы и др. ученых связанные с этой темой. Но здесь я обращаю ваше внимание на те явления, которые наиболее важны, и которые необходимо учитывать всегда.

«ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПЕРЕМЕННЫМИ ТОКАМИ ОЧЕНЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К МЕТОДАМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ» (Лекция прочитана перед студентами американского института электротехники, в колледже Колумбия, Нью Йорк, 20 Мая, 1891 г.)

...воздушная бомбардировка изолированного провода зависит от эффекта конденсатора, но потерю можно уменьшить до минимума, если использовать очень хорошо заизолированные тонкие провода. Ещё одна трудность будет с емкостью и самоиндукцией, которыми непременно обладает катушка. Если катушка большая, то есть если на ней намотан очень длинный провод, то она вообще не подойдет для очень высоких частот; а если она маленькая, то она будет хорошо работать на высоких частотах, но потенциал, при этом, будет не такой высокий, как хотелось бы. Хороший изолятор, предпочтительно с малой диэлектрической проницаемостью, даст нам двойное преимущество. Во-первых, он даст возможность создать маленькую катушку, способную выдерживать огромные разности потенциалов. А во-вторых, такая маленькая катушка, по причине её меньшей емкости и самоиндукции, будет способна на более быстрые и интенсивные вибрации. Потоковый разряд индукционной катушки высокого напряжения отличается во многих отношениях от разряда мощной электростатической машины...

... напряжение увеличивается как квадрат плотности, которая в свою очередь пропорциональна радиусу кривизны...

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПЕРЕМЕННЫМИ ТОКАМИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ(Лекция прочитана в IEE (The Institution of Electrical Engineers), Лондон, Февраль 1892 г.)

Если изменить традиционное расположение обмоток, то есть разместить в этих катушках первичную обмотку поверх вторичной, то такое расположение предоставляет ряд преимуществ: можно использовать первичную обмотку значительно большего размера, что снижает опасность перегрева и увеличивает выход катушки...

... Так что первое, что нужно сделать при работе с индукционной катушкой, это сочетать со вторичной обмоткой емкость, чтобы преодолеть самоиндукцию (в данной лекции очень много описаний и примеров о передаче энергии через электростатическое поле)...

... Как только мы решим использовать ток очень высокой частоты, обратный провод станет ненужным, и конструкции всех устройств упростятся. Используя очевидные возможности, мы получим такой же результат, как и при применении возвратного провода. Для этого достаточно подсоединить к лампе, или расположить в непосредственной близости от нее изолированное тело с определенной площадью поверхности. Конечно, поверхность должна быть тем меньше, чем больше используемая частота и разность потенциалов. Кроме того, это необходимо для увеличения экономичности лампы или другого устройства...

... Как в этом случае ведет себя изолированная сфера? Она может играть роль конденсатора, сохраняющего и возвращающего направляемую к ней энергию, либо она может быть просто стоком энергии. И только условия эксперимента определяют, чем же она является в большей степени: конденсатором, или стоком. Если потенциал заряда сферы высок, то она индуктивно действует на воздух, или любую другую, окружающую ее газовую среду. Разумеется, молекулы, или атомы находящиеся вблизи сферы, притягиваются сильнее, и движутся на большее расстояние, чем те, которые находятся дальше. Когда ближайшие молекулы сталкиваются со сферой, они тут же отталкиваются назад, и столкновения происходят по всей области индуктивного действия сферы. Теперь нам известно, что если при постоянном потенциале происходит небольшая потеря энергии, то ближайшие к сфере молекулы, которые обладают дополнительным зарядом, полученным ими в результате столкновения со сферой, больше не притягиваются до тех пор, пока они не потеряют весь, или хотя бы большую часть своего дополнительного заряда, что происходит только в результате большого количества столкновений. Это умозаключение можно сделать основываясь на том факте, что при постоянном потенциале в сухом воздухе происходит, пусть и небольшая, но все же потеря энергии. Когда потенциал сферы вместо постоянного становится переменным, то условия меняются кардинальным образом. В этом случае ритмичная бомбардировка происходит вне зависимости от того, контактируют ли потом молекулы со сферой, уменьшая при этом сообщаемый заряд, или нет. Более того, если заряд не уменьшается, сила столкновений только увеличивается. Однако, если частота импульсов очень мала, потери, вызванные столкновениями, будут незначительными, и это будет продолжаться до тех пор, пока величина не станет чрезмерной. Но когда используются сверхвысокая частота и более или менее высокая разность потенциалов, потери могут быть очень большими. Общие потери энергии в единицу времени пропорциональны произведению числа столкновений в секунду, или частоте, и потере энергии в каждом столкновении. Но энергия столкновения должна быть пропорциональна квадрату электрической плотности сферы, так как заряд, сообщаемый молекуле, пропорционален его плотности. Из этого я сделал вывод, что общие потери энергии должны быть пропорциональны произведению частоты и квадрату электрической плотности, но этот закон нуждается в экспериментальном подтверждении. Если рассматривать предыдущие утверждения как истинные, то получается, что быстро изменяя разность потенциалов тела, погруженного в изолирующую газовую среду, можно рассеять в пространстве любое количество энергии. Я полагаю, что большая часть этой энергии не рассеивается в виде длинных эфирных волн, распространяющихся на значительное расстояние, как это обычно представляется, а расходуется в столкновениях и взаимодействиях, например, как в случае с использованием изолированной сферы, или, как в случае тепловых колебаний — на поверхности и вблизи сферы. Для того, чтобы уменьшить интенсивность рассеивания, необходимо использовать малую электрическую плотность; чем они меньше, тем выше частота. Но поскольку, в соответствии с выдвинутыми утверждениями, потери уменьшаются пропорционально квадрату плотности, и так как ток очень высокой частоты предполагает значительные потери при передаче его через проводник, следует, что в целом, предпочтительнее использовать один провод, чем два.

Земля — это воздушный конденсатор, но насколько совершенен этот конденсатор, или это только сток для энергии? Почти не вызывает сомнений факт, что при столь малом возбуждении, которое порождается в результате эксперимента, Земля ведет себя почти как идеальный конденсатор. Но он может быть и другим, когда вследствие резких возмущений, происходящих в небе, возникают колебания его заряда. Возможно, что в этом случае, как было заявлено ранее, только небольшая часть энергии колебаний может быть выброшена в пространство в виде долгих

эфирных излучений(электромагнитное излучение), а большая часть энергии, как я полагаю, тратится на столкновения и иные воздействия молекул друг на друга, и выбрасывается в пространство в форме коротких тепловых и, возможно, световых волн. Так как и частота колебаний заряда, и потенциал очень велики, то энергия, преобразуемая в тепло, может быть весьма значительной...

Так как плотность должна распределяться неравномерно вследствие неровности поверхности Земли, или за счет различных состояний атмосферы в разных местах, то получающийся эффект, соответственно, должен меняться от места к месту. Поэтому и возникают значительные изменения температуры и давления атмосферы в любой точке поверхности Земли. Изменения могут быть постепенными или очень внезапными, поэтому, в соответствии с природой общего возмущения, и возникают дождь, шторм или локальные изменения погоды в любую сторону. Из приведенных выше замечаний можно увидеть, что свою важность фактор потерь энергии в воздухе вблизи от заряженной поверхности приобретает тогда, когда велика электрическая плотность, а частота импульсов — огромна. Но, как уже говорилось, это явление подразумевает, что воздух изолирован, то есть, состоит из независимых носителей заряда, погруженных в изолирующую среду. Это утверждение можно рассматривать как причину только тогда, когда давление воздуха близко к обычному (может быть чуть больше), либо, когда оно очень низкое. Когда воздух слабо разрежен и электропроводен, также происходят потери энергии. Конечно, в этом случае, при очень большой плотности, в пространство может быть рассеяно большое количество энергии даже при постоянном напряжении, или при импульсах низкой частоты...

...Использование тока высокой частоты имеет множество преимуществ, например: высокая экономия энергии при производстве света, возможность работать с использованием только одного провода, возможность избавиться от необходимости использовать внутренний провод и т.д...

ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ РЕЗОНАНСЕ

Эффект резонанса все чаще и чаще упоминается инженерами, и приобретает все большую важность при практическом использовании всех типов аппаратов, работающих от переменного тока. Поэтому в отношении этих эффектов следует привести несколько общих замечаний. Общеизвестно, что при успешном применении эффекта резонанса в практической работе устройств, отпадает необходимость в использовании обратного провода, поскольку электрические колебания могут передаваться по одному проводу, а иногда даже лучше, чем с использованием двух проводов. Первый вопрос, на который следует дать ответ, звучит так: "Можно ли целенаправленно создавать чистые резонансные эффекты?" И теоретические расчеты и экспериментальная практика показывают, что в Природе подобное невозможно. Это связано с тем, что при увеличении интенсивности колебаний, быстро возрастает негативное воздействие на тело, где происходят колебания, а также на окружающую его среду. Поэтому необходимо контролировать колебания, в противном случае они могут возрастать до бесконечности. Пожалуй, что невозможность создания чистого резонанса, является очень удачным обстоятельством. В противном случае, трудно даже предположить, какими опасностями может грозить даже самый невинный эксперимент. Но вполне возможно произвести резонанс определенного уровня. Величина данного эффекта ограничивается недостаточной проводимостью и эластичностью среды, или фрикционными потерями в целом. Чем меньше потери, тем значительнее эффект. То же самое относится и к механическим колебаниям. Можно вызвать колебания в толстом стальном стержне при помощи водяных капель, падающих на него с определенными интервалами. В

стеклянной среде, которая более эластична, эффект резонанса проявляется еще сильнее. Можно сделать так, чтобы стеклянный бокал разлетелся вдребезги, если направить в него звук определенного тона. Электрический резонанс достигается более совершенным способом. Чем меньше сопротивление, или импеданс, токопроводящего пути, тем выше эффект. Если лейденская банка разряжается через короткий витой кабель, изготовленный из тонкой проволоки, то это означает, что для достижения резонансного эффекта, возможно, созданы самые лучшие условия, и поэтому он проявляется наиболее отчетливо. Это не относится к динамо-машинам, трансформаторам и их цепям, а также к другим аппаратам промышленного изготовления, где наличие железных сердечников сильно препятствует возникновению резонанса, и даже делает его невозможным.

Следующий небольшой раздел будет посвящен передаче энергии по одному проводу. Один способ передачи я взял из лекции Теслы, а второй будет мой собственный эксперимент, доказывающий возможность такой передачи энергии .

«О ТОКЕ ИЛИ ЯВЛЕНИЯХ ДИНАМИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА» (Лекция прочитана в IEE (The Institution of Electrical Engineers), Лондон, Февраль 1892 г.)

В течение долгого времени, очевидно, в связи с отсутствием достаточного опыта работы с переменным током, бытовало мнение, что электрический ток представляет собой нечто циркулирующее в рамках токопроводящего тела. Поэтому, когда впервые стало ясно, что электрический ток может идти по токопроводящему пути даже если последний прерывается, то этот факт вызвал изумление. Более того, еще большее изумление вызвало то, что иногда легче обеспечить прохождение тока при таких условиях, нежели через замкнутый путь. Но эта старая идея постепенно угасла даже среди практиков, и вскоре была полностью забыта. Если подсоединить изолированную металлическую пластину P, см. Рис. 11, к одной из клемм T индукционной катушки при помощи провода, то, несмотря на то, что эта пластина очень хорошо заизолирована, при подключении катушки к цепи, по проводам течет ток. Сначала мне хотелось представить Вам доказательства того, что при этом именно ток течет проводам. Для того, чтобы продемонстрировать это, вполне достаточно поместить между клеммой катушки и изолированной пластиной платиновую, или мельхиоровую проволоку W, которая под действием тока раскалится добела. Для такого опыта необходимы довольно большая пластина и электрические импульсы очень высокого напряжения и частоты. Другой способ состоит в следующем: возьмем катушку C, Рис. 11

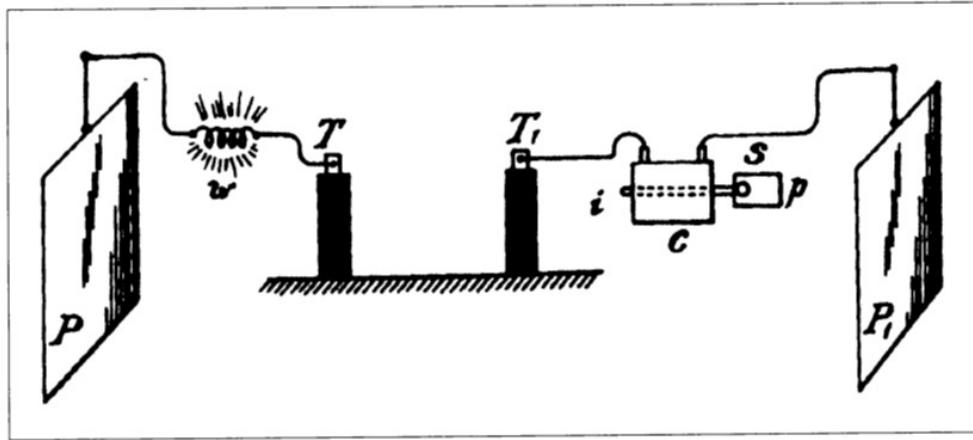


Рис. 11

содержащую большое количество витков тонкого изолированного провода и включим ее в цепь, по которой ток идет к пластине. Когда я подсоединил один конец катушки к проводу, ведущему к другой изолированной пластине P_r , а другой конец к клемме T_r индукционной катушки, то, при активации всей цепи, через катушку пошел ток, а его присутствие можно было продемонстрировать самыми разными способами. Например, я вставляю в катушку железный стержень i . Поскольку ток обладает очень высокой частотой и некоторой силой, а при столь высоких частотах гистерезис и потери тока очень велики, то вскоре железный стержень нагреется до высокой температуры. Можно взять стержень определенного размера, изготовленного из слоистого металла, или цельный — существенного значения не имеет, а обычная металлическая проволока, толщиной $1/16$ или $1/8$ дюйма, вполне подходит для этих целей.

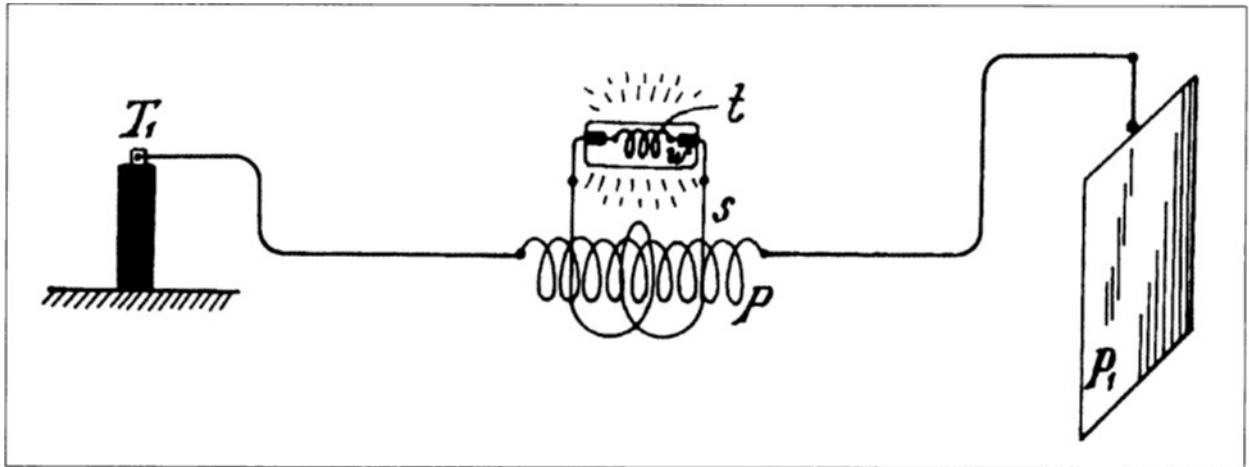
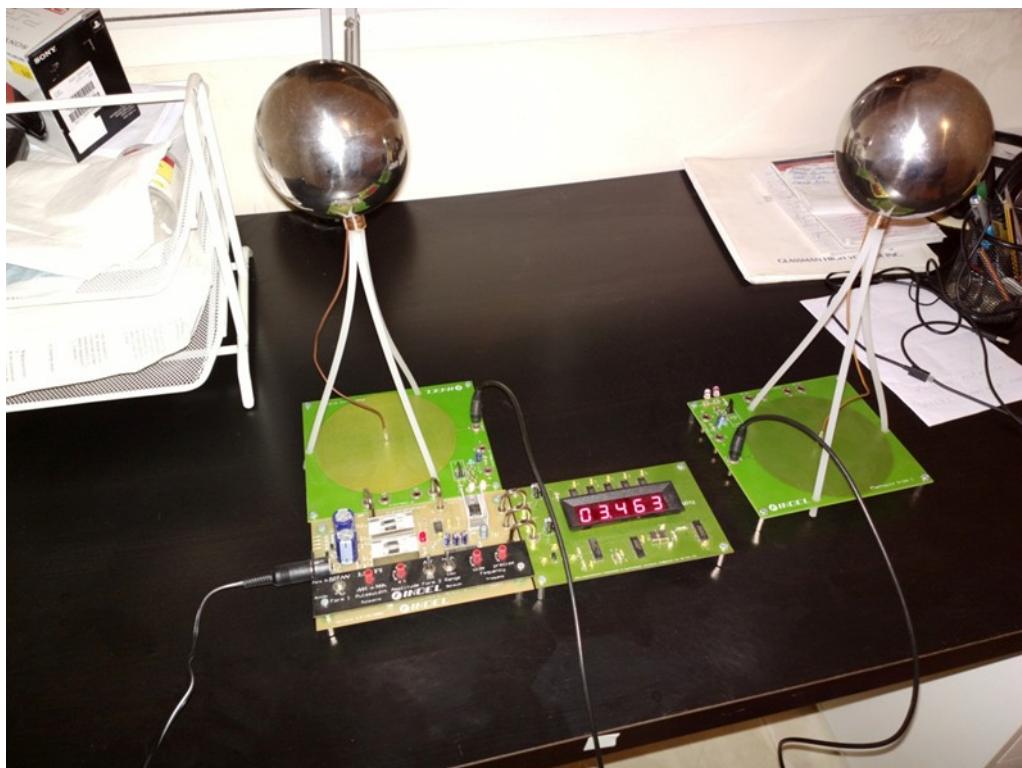


Рис. 12

Во время работы индукционной катушки, ток проходит по дополнительной катушке, и через несколько секунд железная проволока i нагревается до температуры, достаточной, чтобы растопить сургуч, который нанесен на полоску бумаги, и которым последняя крепится к проводу. При этом бумага падает вниз. При помощи аппарата, который находится здесь, можно провести и другие, более интересные опыты такого рода. Для этого задействуется вторичная обмотка S , см. Рис. 12, которая изготовлена из толстой проволоки, намотанной на катушку, похожую на ту, которая использовалась в предыдущем эксперименте. В предыдущем эксперименте сила тока, протекающего через катушку C была очень низкой, тем не менее, благодаря наличию большого

количества витков стало возможным возникновение сильного теплового эффекта на проволоке.
Если бы я пропустил этот ток через проводник с целью продемонстрировать эффект нагревания
последнего, то, возможно, силы тока такой величины оказалось бы недостаточно для достижения
желаемого результата. Но с катушкой, имеющей вторичную обмотку, я могу преобразовывать
слабый ток, но с высоким напряжением, который проходит через первичную обмотку Р, в ток с
большей силой, но меньшим напряжением, который уже может вызвать ожидаемый эффект. В
маленькую стеклянную трубку я поместил платиновую проволоку W, свернутую в змеевик. Такая
форма проволоки обусловлена исключительно соображениями защиты ее от внешнего
механического воздействия. На каждом конце трубы имеется впаянная клемма из толстой
проводки, с которыми соединены концы платиновой проволоки W. Я подключил клеммы
вторичной катушки к клеммам трубы и, как и ранее, поместил первичную обмотку р между
изолированной пластиной Рj и клеммой Т1 индукционной катушки. При замыкании цепи, как
только индукционная катушка начинает действовать, платиновая проволока "w" мгновенно
раскаляется, и может оплавиться, даже если она очень толстая...

Мои же эксперименты проводились уже с более подходящими устройствами, т.к. они являлись по сути более поздней работой Теслы. Система, которую я использовал это по сути полноценный передатчик и приёмник .



Мощность данной установки очень мала(на входе что-то около 2В и 0,1А высокочастотного тока, в данном случае 3,463МГц. Передача по одному проводу осуществлялась на расстояние 6 метров и переданной энергии было достаточно, что бы зажечь два светодиода.

Исключались все виды индуктивной связи между приёмником и передатчиком, а так же их связь через эм излучения, путем внесения в систему экранов и помещения принимающей цепи и клетку Фарадея(наличие или отсутствие которых никак не влияли на количество переданной энергии).

Данный экспериментальный девайс был заказан из Германии и предоставлен мне хорошим другом для ряда опытов. Подчеркну, что значительная передача энергии происходит только в случае, если оба элемента цепи настроены должным образом и имеют одинаковый период колебаний. В противном(если приёмник не будет настроен должным образом) случае передатчик почти не влияет на приёмник и сколь-нибудь заметной передачи энергии не происходит. Таким образом, при очень сложном(шифрованном) сигнале, достигается возможность индивидуализации и энергия может передаваться только определённым абонентам, без возможности использовать её несанкционированными пользователями.

Забегу вперёд и скажу, что при том, что энергия или сигналы будут передаваться через землю, это совсем не значит, что их нельзя получить на воздушном транспорте или любой точки так или иначе удалённой от земной поверхности. Т.к. вместе с колебаниями электростатического поля земли происходит эквивалентное смещение в атмосфере в виде меняющегося электростатического поля между землёй и ионосферой, что вполне логично.

Ниже несколько строк будет посвящено методам получения высокий частоты, как это делал Тесла в 19-20 веках. И по сути этим методом пользуются сейчас для возбуждения трансформатора Теслы.. некоторые даже думают, что он является сверхденичным устройством, хотя ничего сверхестественного в этом изобретении нет и всё довольно просто.

О СВЕТЕ И ДРУГИХ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЯВЛЕНИЯХ(Лекция прочитана в Институте Франклина, Филадельфия, февраль 1893, и в Национальной Ассоциации Электрического Света, Сент-Луис, март 1893)

-

Об устройствах и методах конверсии

Ток высокой частоты получается довольно своеобразным образом. Использованный метод я продемонстрировал двумя годами раньше на экспериментальной лекции перед слушателями Американского Института Инженеров-Электротехников. В лабораторных условиях использовались несколько методов для получения такого тока из постоянного, либо из переменного тока низкой частоты. В целом, план состоял в том, чтобы зарядить конденсаторы от источника прямого или переменного тока (предпочтительно высоковольтного), разрядить их посредством пробивного разряда и наблюдать за хорошо известными условиями, необходимыми для поддержания колебаний тока. С точки зрения общего интереса, проявляемого к высокочастотному току и эффектам, производимых им, мне кажется целесообразным подробно остановиться на этих методах преобразования тока. Для того чтобы представить Вам четкую идею этого действия, предположим, что задействован подходящий генератор постоянного тока. Это означает, что генератор может выдавать ток с таким высоким напряжением, чтобы обеспечивать пробой небольшой прослойки воздуха. Если же этого не происходит, то прибегают к вспомогательным Средствам, некоторые из которых будут представлены позднее. Когда заряд конденсаторов Достигает определенной величины, происходит пробой воздушной прослойки, или изолирующего пространства. Затем возникает скачок тока и расходуется большая часть накопленной

электрической энергии. Вслед за этим конденсаторы быстро заряжаются, и этот процесс повторяется в более или менее быстрой последовательности. Чтобы произошел такой скачок тока, должны соблюдаться некоторые условия. Понятно, что если скорость, с которой конденсаторы разряжаются, равна той, с которой они заряжаются, то конденсатор работать не будет. Если скорость, с которой конденсатор разряжается, меньше чем та, с которой он заряжается, то мощность конденсатора будет несущественна. Но если, наоборот, скорость разрядки конденсатора будет больше скорости его зарядки, будет получаться скачок тока. Очевидно, что если скорость, с которой энергия растратывается при разряде конденсатора, намного превосходит ту, с которой она восполняется конденсатором, то скачки тока будут сравнительно небольшими, и будут происходить через значительные промежутки времени. Так происходит всегда, когда конденсатор значительной мощности заряжается от сравнительно небольшой машины. Если скорость подачи и скорость расходования тока не сильно отличаются друг от друга, а скачки тока будут быстро следовать один за другим, то эти скорости будут все более и более уравниваться до пределов, характерных для каждого определенного случая и зависящего от числа произошедших скачков тока. Таким образом, мы можем получить от генератора постоянного тока такую быструю последовательность разрядов, какую пожелаем. Конечно, чем выше напряжение генератора, тем меньшей емкости конденсаторы можно использовать. Поэтому, предпочтительно использовать генератор с очень большим напряжением. Кроме того, такой генератор позволяет большую частоту колебаний. При соблюдении вышеописанных условий, скачки тока могут иметь одно направление, но в большинстве случаев возникает колебание, которое накладывается на основные колебания тока. Когда созданы такие условия, при которых не возникает осцилляции, то импульсы тока получаются однонаправленными, что обеспечивает преобразование данного тока высокого напряжения в постоянный ток низкого напряжения. Я думаю, это может найти себе применение на практике. Этот метод преобразования тока чрезвычайно интересен, и я был поражен его красотой, когда он впервые получился. В определенных отношениях метод идеален. Для него не требуется никаких механических устройств, он позволяет получать ток любой частоты из обычного тока, постоянного или переменного. Частота основных разрядов зависит от относительной скорости подачи тока и его расходования, и может легко варьироваться в широком диапазоне простой регулировкой этих параметров. Частота наложенных колебаний регулируется изменением емкости конденсаторов, величиной самоиндукции и сопротивлением цепи. И вновь напряжение тока можно поднимать до величин, которые могут выдержать изоляционные материалы, комбинируя величины емкости и самоиндукции, либо индукцией во вторичной обмотке, которая должна состоять всего из нескольких витков проволоки. Представим себе резервуар с широко раскрывающимся дном, которое закрыто благодаря давящей пружине. Но оно внезапно и резко раскрывается, как только жидкость в резервуаре достигает определенной высоты. Дадим жидкости попасть с определенной скоростью в резервуар через подающую трубу. Когда жидкость достигнет критической высоты, пружина поддается и дно резервуара открывается. Жидкость немедленно проваливается в широкое отверстие, а пружина вновь закрывает дно. Резервуар вновь заполняется и через определенный интервал времени процесс повторяется. Понятно, что если через трубу жидкость поступает быстрее, чем способно вытечь через дно, оно будет закрыто, и резервуар будет оставаться переполненным. Если скорости подачи и вытекания равны, дно будет оставаться частично открытым. Никаких колебаний столба жидкости при этом не произойдет, хотя это и возможно, если предпринять некоторые меры. Но если входная труба подает жидкость недостаточно быстро, будут наблюдаться колебания. В этом случае всякий раз, когда крышка открывается или закрывается, пружина и столб жидкости, при достаточной гибкости пружины и инертности движущихся частей, будут вызывать независимые колебания. В этой аналогии жидкость можно уподобить электричеству или электрической

энергии, резервуар — конденсатору, пружину — диэлектрику, а трубу — проводу, через который электричество поступает в конденсатор. Чтобы сделать эту аналогию совершенно полной, следует предположить, что дно при каждом его открывании, очень сильно ударяется об неэластичную преграду. Этот удар сопровождается потерей некоторого количества энергии, а кроме того происходит некоторое рассеивание энергии из-за фрикционных потерь. По предыдущей аналогии предполагается, что жидкость находится под постоянным давлением. Если предположить, что наличие жидкости в резервуаре ритмически изменяется, можно провести аналогию с переменным током. Процессы не могут считаться совершенно идентичными, но в принципе действие одинаково.

Если кто-то дочитал до этих строк, то я вас поздравляю!! Мы дошли до самого главного, а именно до физической сути самого явления передачи энергии и четких сигналов без проводов на любые расстояния. И для начала я бы хотел предоставить немного доказательств в пользу того, что такого рода передатчик даже очень незначительной мощности способен повлиять на электрические характеристики земли.



Это передатчик, который был собран специально для проверки того, на сколько интенсивно одним проводом мы можем воздействовать на потенциал земли и оказалось, что даже 20 ватт на входе достаточно (при помощи резонанса на выходе мы конечно получаем гораздо больше), чтобы простая катушка с несколькими десятками витков могла реагировать на вибрации, переданные ей через землю(на небольшие расстояния 10-15 метров и получала от 0,2 до 2 Вольт). Всё было настроено таким образом, что бы как можно меньше энергии излучалось в виде эм волн, опять же использовались экраны и клетки всех мастей, но они никак не влияли на количество передаваемой энергии. Подключение ёмкостей к свободному концу катушки дают огромный прирост, подключение или отключение заземления в приёмной катушки давало большой разбег в мощности принимаемых колебаний. Эти, и многие —многие другие результаты приводят к логическому заключению о том, что такое поведение принимающей катушки(которая кстати безо всяких антенн и довольно маленького размера) не может объяснить никакая теория эм излучений, но зато всё вполне логично с точки зрения теории о земных токах, тем более, что мной множество раз экспериментально доказано, что передача по одному проводу(а следовательно и по Земле) не просто вероятна, а на 100% возможна. Всё зависит только от правильности проектирования передатчика.

«Эксперименты с Переменными Токами Очень Высокой Частоты» (Лекция прочитана перед АИЕЕ 16 Мая 1888.)

...вскоре человеческие знания — передаваемые без проводов — будут отдаваться в земле, как сердечный пульс в живом организме. Любопытно то, что при нынешнем состоянии научных знаний и опыта, никто не попытался использовать электростатическое, или магнитное поле Земли для передачи знаний, или чего-нибудь еще.

«О Свете и Других Явлениях Высокой Частоты» (Лекция прочитана перед Институтом Франклина, Филадельфия, в Феврале 1893, и перед Национальной Ассоциацией Электрического Света, Сент-Луис, в Марте 1893.)

...Я бы хотел сказать несколько слов в отношении предмета, который в контексте резонансных явлений и проблемы передачи энергии по одному проводу, занимает все мои мысли, и который касается всеобщего благосостояния. Я имею в виду передачу четких сигналов, а возможно даже энергии, на любое расстояние без использования проводов. На днях я пришел еще к большему убеждению, что подобная схема реализуема. Я отдаю себе отчет в том, что большинство ученых не поверят в возможность достижения этих результатов на практике и немедленно, однако, как мне думается, все понимают, что разработки последних лет нескольких специалистов заслуживают более пристального внимания, и проведения экспериментов в этом направлении. Моя убежденность возросла до такой степени, что я уже больше не рассматриваю этот проект по передаче энергии, или информации как исключительно теоретическую возможность. Мне она представляется как серьезная электротехническая задача. Идея передачи информации без использования проводов возникла как естественное продолжение самых последних результатов исследований электрической энергии. Несколько энтузиастов выразили убежденность, что вполне возможно создать телефонию по воздуху на любое расстояние при помощи индукции. Моя фантазия не зашла так далеко, но я твердо убежден, что при помощи мощных машин можно нарушать электростатические условия земли и таким образом передавать информацию и возможно даже энергию. В самом деле, что мешает практическому выполнению данной схемы? Сейчас мы уже знаем, что электрические колебания можно передавать посредством одного провода. Тогда почему бы не попробовать использовать для этих целей землю? Мы не должны пугаться фактора расстояния. Для утомленного путника, считающего верстовые столбы, земля может показаться очень большой. Однако для самого счастливого человека - астронома, устремляющего свой пристальный взгляд в небеса, по сравнению с теми масштабами, земля кажется совсем маленькой. И я думаю, что для электрика, когда он задумывается над тем, с какой скоростью распространяются электрические колебания по земле, все представления о расстоянии пропадают напрочь. Самое главное, что в первую очередь нужно узнать — это емкость земли, и каков ее электрический заряд, если ее наэлектризовать? Поскольку мы не располагаем доказательствами того, что в космосе не существуют тела, имеющие определенный электрический заряд, а также другие тела с противоположным зарядом, находящиеся недалеко от первых, то существует слабая вероятность того, что земля представляет собой именно такое тело, которое в результате какого-то процесса отделилось от остальных — это общепризнанная гипотеза происхождения земли. А если это так, то она должна нести в себе определенный электрический заряд, как происходит при механическом разделении тел. Если она является заряженным телом, изолированным в пространстве, то тогда ее емкость должна быть очень

маленькой, менее одной тысячной фарады. Однако верхний слой атмосферы является токопроводящим. Следовательно, возможно, что открытом космосе, за границами атмосферы есть среда, которая имеет противоположный заряд. В этом случае емкость земли может оказаться несоизмеримо больше. В любом случае, очень важно узнать, какое количество электричества содержит земля. Трудно сказать, обретем ли мы когда-нибудь столь необходимые знания? Но если и сможем, то только при помощи электрического резонанса. Если мы когда-нибудь сможем установить период зарядки земли, период возбуждения колебаний по отношению к противоположно заряженной системе, или известной цепи, мы обретем знания, которые, возможно, будут иметь наибольшую значимость для благосостояния человечества. Я предлагаю постараться определить этот период при помощи электрического осциллятора, либо при помощи источника переменного электрического тока. Одна из клемм источника должна быть подключена к земле, например, к городской системе водоснабжения, а другая — к изолированному телу с большой поверхностью. Возможно, что внешний токопроводящий слой атмосферы, или открытый космос имеют противоположный земле заряд, тогда они с землей образуют конденсатор огромной емкости. В этом случае период колебаний может оказаться очень низким, тогда динамо-машина переменного тока вполне может подойти для целей эксперимента. Затем, я бы преобразовал электрический ток в максимально возможный потенциал и подсоединил бы выходы вторичной обмотки высокого напряжения к земле и к изолированному телу. Изменяя частоту тока и тщательно фиксируя величину потенциала изолированного тела, а также наблюдая за возбуждениями на различных соседних точках земной поверхности, можно заметить явление резонанса. Если период колебаний окажется слишком маленьким, как по всей вероятности полагают большинство ученых, то динамо-машина будет бесполезна, и придется изготовить надлежащий электрический осциллятор. Но, возможно, и в этом случае окажется невозможным получить столь быстрые колебания. Однако вне зависимости от того, возможно, это, или нет, содержит земля заряд, или нет, и каков может быть период колебаний — не подлежит ни малейшему сомнению тот факт, и мы долями имели тому доказательство, что можно вырабатывать электрическое возбуждение достаточно мощное, чтобы его можно было принимать при помощи удобных инструментов в любой точке земной поверхности. Предположим, что источник переменного тока подключен так, как одной своей клеммой к земле (удобней всего к магистралям водоснабжения), а другой к телу с большой поверхностью Р. При возникновении электрических колебаний, произойдет движение электрического тока в направлении тела Р и от него. Переменный ток, проходя по земле, будет сосредоточиваться в, и рассредоточиваться от точки С — точки, где установлено соединение с землей. Таким образом, произойдет возбуждение в соседних точках на земной поверхности, расположенных в определенном радиусе. Но сила возбуждения уменьшается с увеличением расстояния. Следовательно, расстояние, на котором данный эффект можно будет воспринимать, будет зависеть от количества электричества, находящегося в движении. Одним из ограничений величины потенциала тела Р является площадь его поверхности, поэтому оно изолировано, а для того, чтобы зарядить его, необходим источник энергии большой мощности. Необходимо также создать условия, при которых генератор или источник S создавал бы одно и то же движение электричества, как если бы его цепь была замкнута. Таким образом, при наличии соответствующего оборудования, определенно вполне реально передавать Земле электрические колебания по крайней мере, при малом периоде. Остается только догадываться, на каком удалении от источника эти колебания можно принимать. Я бы хотел поведать вам еще об одном соображении, непосредственно касающемся вопроса об отношении земли к электрическому возбуждению. Несомненно, что в данном эксперименте, на поверхности земли может иметь место определенная плотность электричества, но очень-очень маленькая, в силу размеров земли. Это доказывается тем, что атмосферный воздух не является

сильным дестабилизирующим фактором, то есть при распространении электрических колебаний по воздуху не происходят больших потерь энергии, что могло бы иметь место в случае, если бы плотность электричества на поверхности земли была бы большой. Теоретически, для того, чтобы создать возбуждение, которое можно было бы принимать на большом расстоянии от источника, или даже в любой точке земной поверхности, не требуется большого количества энергии. Сегодня уже совершенно ясно, что в любой точке, находящейся в рамках определенного радиуса удаления от источника о, при помощи резонанса можно привести в действие устройство с надлежащим образом подобранными параметрами самоиндукции и емкости. Но можно сделать не только это. Можно синхронизовать работу источника S с работой другого источника Sj, подобного первому, или любого количества таких источников. Это даст возможность усиливать колебания и распространять их по большой территории, либо осуществлять транспортировку электрической энергии, произведенной источником Sj, к источнику S при условии, что они работают в противофазе. Я думаю, что нет сомнений в том, что при помощи резонанса, вполне возможно в городских условиях приводить в действие электрические устройства от электрического осциллятора, находящегося в центральной точке, через систему трубопроводов, или по земле. Однако практическое решение этой проблемы принесло бы несоизмеримо меньше благ людям, нежели претворение в жизнь программы, позволяющей передавать информацию, а, возможно, и энергию, через землю, или окружающую среду. Если это в целом возможно, то расстояние уже не имеет никакого значения. В первую очередь необходимо изготовить соответствующие устройства, при помощи которых мы начнем наступление на эту проблему. Я посвятил немало времени и умственного напряжения данной теме, и полностью убежден, что это можно осуществить. Я также надеюсь, что мы доживем до того момента, когда это будет реализовано.