

ПРОБЛЕМА УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Никола Тесла-изобретатель, ученый



«The Century», ежемесячный иллюстрированный журнал, июнь, 1900 г.

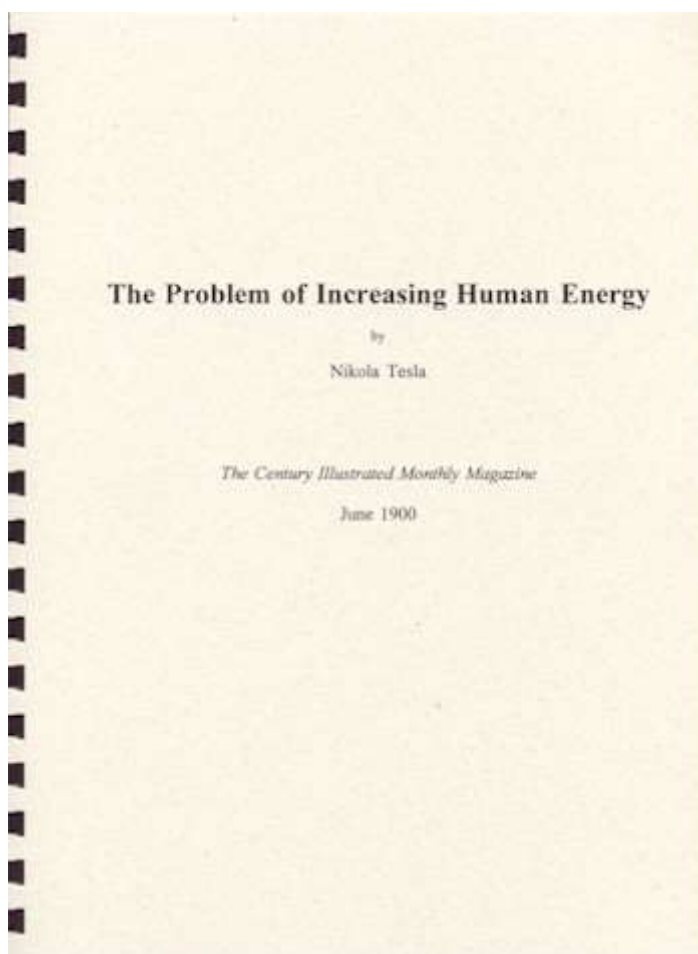
ДВИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ВПЕРЁД; ЭНЕРГИЯ ДВИЖЕНИЯ; ТРИ СПОСОБА УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

The problem of increasing the energy of humanity

Nikola Tesla, inventor, scientist

«The Century», a monthly illustrated magazine, June, 1900

Forward movement of humanity; ENERGY MOVEMENT; THREE WAYS TO INCREASE ENERGY OF MANKIND



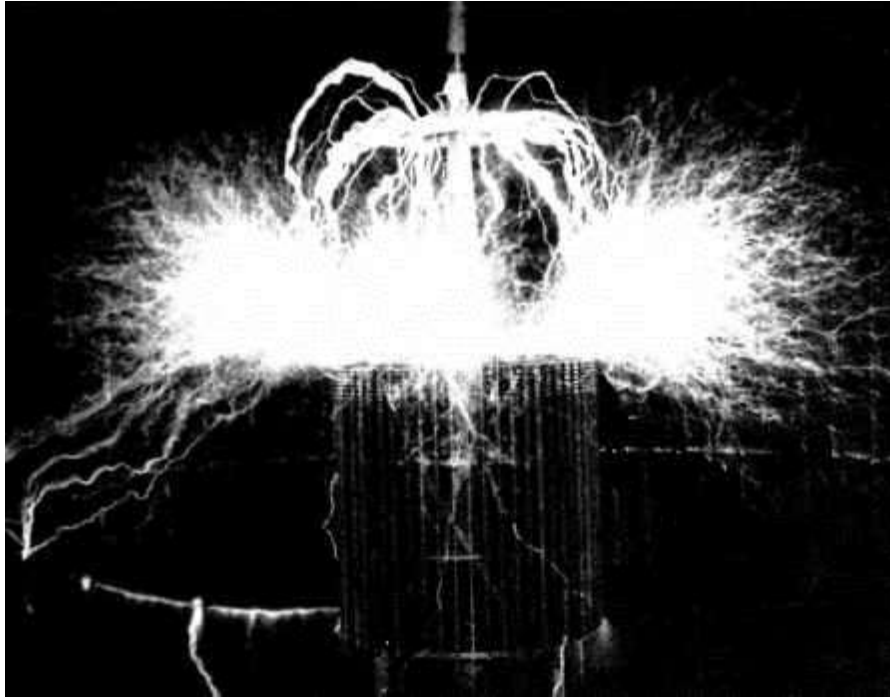
Из всего безграничного многообразия необыкновенных явлений, которые природа преподносит восприятию человека, ни одно не приводит наше сознание в

большее изумление, чем то непостижимо сложное движение, которое мы называем человеческой жизнью. Ее таинственное происхождение сокрыто завесой непроницаемого тумана прошлого, характер необъяснимым образом проявляется в ее бесконечном лабиринте, а ее конечная цель прячется в бездонных глубинах будущего. Что есть жизнь? Каковы тенденции ее развития? Вот те вопросы, на которые пытались ответить мудрецы всех времен.

Современная наука утверждает: Солнце — прошлое, земля — настоящее, Луна — будущее. Нас породила раскаленная масса, и превратимся мы в застывшую массу. Закон природы беспощаден, и мы приближаемся к собственной гибели быстро и неотвратимо. В своих мудрых выводах лорд Кельвин оставляет нам лишь короткое по времени жизненное пространство, что-то около шести миллионов лет, по истечении которых Солнце прекратит излучать яркий свет, и его животворное тепло иссякнет, а наша Земля превратится в ледяную глыбу, стремительно несущуюся в пространстве вечной ночи. Но не будем отчаиваться. На ней всё-таки останется мерцающая искра жизни, и это даст шанс зажечь новый огонь на какой-нибудь далекой звезде. Кажется, такая чудесная возможность действительно существует, судя по превосходным экспериментам профессора Дьюара со сжиженным воздухом, которые доказывают, что зародыши органической жизни не гибнут от холода, каким бы сильным он ни был.

Следовательно, они могут существовать в межзвездном пространстве. Между тем придающие бодрость маяки науки и искусства, яркость света которых всё время возрастает, освещают наш путь, и те дивные явления, которые они открывают, и та радость, которую они являют, заставляют нас в какой-то степени забыть о печальном будущем.

Хотя нам, возможно, не дано постичь тайну человеческой жизни, мы определенно знаем, что жизнь есть движение, какова бы ни была его природа. Наличие движения неизбежно подразумевает тело, способное двигаться, и силу, приводящую его в движение. Следовательно, там, где есть жизнь, там есть масса, движимая силой. Каждая масса обладает инерцией, каждой силе свойственно движение. Исходя из этого всеобщего свойства и условия, тело, будь оно в состоянии покоя или в движении, стремится сохранить свое состояние, а сила, где бы она ни действовала и что бы ни было ее причиной, вызывает равносильное противодействие, и отсюда неизбежно следует, что каждое движение в природе должно быть ритмическим. Эта простая истина уже давно четко сформулирована Гербертом Спенсером, который пришел к обоснованию этого путем иного рода рассуждений. Она находит подтверждение во всём, что мы воспринимаем: в движении планет, в морских приливах и отливах, в реверберации воздуха, в движении маятника, в колебаниях электрического тока и в бесконечном многообразии явлений органической жизни. Разве вся жизнь человека не подтверждает это? рождение, развитие, старость и смерть отдельного человека, рода, нации или расы — что это всё, если не ритм?



Так выглядит разряд 12.000.000 вольт, полученный на электрическом генераторе. электрическое напряжение частотой 100.000 колебаний в секунду возбуждает находящийся обычно в инертном состоянии азот, заставляя его соединяться с кислородом. Пламеобразный разряд, представленный на фотографии, достигает 65 футов в диаметре

В таком случае все жизненные проявления, даже в самых сложных формах, таких как, например, человек, как бы ни были они запутаны и загадочны, есть всего лишь движение, к которому вполне применимы те самые общие законы движения, что управляют всей материальной Вселенной.

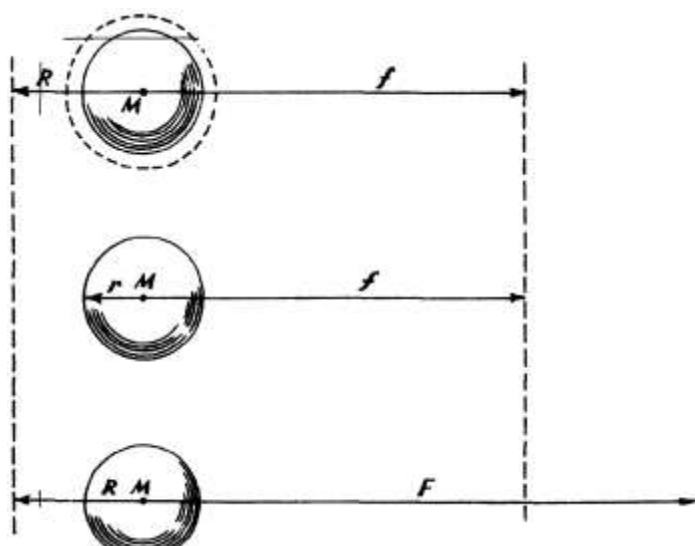
Когда мы говорим о человеке, мы имеем в виду человечество в целом, и прежде чем применить научные методы к исследованию его движения, мы должны признать, что движение есть физическое явление. Но может ли сегодня кто-нибудь сомневаться, что миллионы индивидуумов и все бесчисленные группы и характеры составляют единое целое? Хотя мы и различны в мыслях и действиях, мы образуем цельное единство, подобно звездам на небосводе, связанные неразрывными узлами. Мы не можем видеть эти связующие нити, но мы можем их ощущать. Я порезал себе палец, и мне больно: этот палец — часть меня. Я вижу друга, испытывающего боль, и это причиняет страдание и мне: мой друг и я едины. а теперь я вижу сраженного врага, сгусток материи, из всех материальных сгустков он менее всего заботит меня, и всё же это зрелище глубоко печалит меня. Не является ли это доказательством того, что каждый из нас лишь часть целого?

Веками эта мысль провозглашалась в мудрейших религиозных верованиях, возможно, не только как средство поддержания мира и гармонии среди людей, но и как глубоко обоснованная истина. Буддист выражает ее одним способом, христианин — другим, но оба говорят об одном и том же: мы — одно целое. Метафизические доводы, однако, не единственные доказательства, которые мы в состоянии привести в поддержку этой идеи. Наука тоже признаёт эту причинную связь отдельных индивидуумов, хотя и не совсем в том же смысле, когда допускает, что светила, планеты и луны одного созвездия — единое тело, и не может быть сомнений, что со временем станет

возможным доказать это экспериментально, когда будут в большей степени усовершенствованы средства и методы исследования физических и других состояний и явлений. И еще: человечество живет и будет жить. отдельный человек — существо преходящее, расы и народы приходят и уходят, но человеческий род остается. В этом лежит глубокое различие между единичным и целым. Здесь также можно найти и объяснение многим удивительным явлениям наследственности, которые являются результатом ничтожно слабого, но постоянного воздействия в течение бесчисленных столетий.

Теперь представьте себе человека как массу, подверженную воздействию силы. Хотя движение тела не носит поступательного характера, подразумевающего перемещение, тем не менее, к нему применимы законы механического движения, *а энергия этой массы, в соответствии с известной формулой*, будет равна половине произведения массы на квадрат некоей скорости. так, например, пушечное ядро в состоянии покоя обладает определенным количеством тепловой энергии, которую мы измеряем таким же способом. Представим, что ядро состоит из бесчисленного количества мельчайших частиц, называемых атомами или молекулами, которые совершают колебательные либо вращательные движения относительно друг друга. Мы определяем их массы и скорости, а отсюда энергию каждой из этих мельчайших систем, и, сложив их вместе, получаем представление об общей тепловой энергии ядра, которое находится в состоянии кажущегося покоя. В этом чисто теоретическом вычислении энергию можно определить путем умножения половины всей массы, т.е. половины суммы всех малых масс, на квадрат скорости, которая складывается из скоростей отдельных частиц. Подобным образом мы можем вычислить и энергию человечества, умножая половину массы человечества на квадрат скорости, которую мы еще не в состоянии определить. Но это незнание не лишит возможности проводимых мной вычислений, базирующихся на тех же самых законах массы и силы, которые управляют природой.

Человек, однако, не ординарная масса, состоящая из вращающихся атомов и молекул и содержащая только тепловую энергию. Он представляет собой массу, в которую заложены определенные высшие свойства, исходящие из творческого жизненного начала, которым он наделен. Его масса, как вода в океанской волне, постоянно меняется, новое приходит на смену старому. кроме того, он растет, размножается и умирает, и поэтому свою массу меняет не только отдельный индивид, но и человечество в целом. Самое удивительное — это его свойство увеличивать или уменьшать скорость своего движения с помощью присущей ему непостижимой способности усваивать другую по сути энергию и превращать ее в энергию движения. Мы можем опустить эти незначительные детали, имеющие место в любой заданный момент, и допустить, что энергия человечества исчисляется половиной произведения массы человечества на квадрат некоей предполагаемой скорости. Каким бы способом мы ни вычисляли эту скорость и что бы ни взяли за единицу измерения, мы должны, согласно этой концепции, прийти к выводу, что увеличение определенной таким образом энергии, понятие о которой дано здесь, есть и всегда будет важнейшей научной проблемой. Много лет тому назад вдумчивое чтение чрезвычайно интересной работы Дрейпера «История интеллектуального развития Европы», в которой автор живо описывает жизнедеятельность человека, подтолкнуло меня к осознанию того, что решение этой вечной проблемы всегда должно быть главной задачей ученого. Некоторые результаты моих собственных усилий, нацеленных на ее решение, я постараюсь здесь кратко изложить.



Три способа увеличения энергии человечества

Итак, обратимся к представленной диаграмме. Обозначает массу человечества. Эту массу побуждает к движению в одном направлении сила f , которой противодействует другая сила R — частично сила трения, частично отрицательная сила, действующая в противоположном направлении и тормозящая движение массы. Такая противодействующая сила присутствует в каждом движении, и ее следует принимать во внимание. Разница между этими двумя силами есть полезная сила, которая сообщает скорость V массе M в направлении, указанном стрелкой на векторе силы f . в соответствии с вышеназванным энергия человечества будет определяться произведением $1/2 MV^2 = 1/2 MV \times V$, где M — суммарная масса человечества в обычном понимании термина «масса», а V есть некая предполагаемая скорость, которую при нынешнем состоянии науки мы не можем точно охарактеризовать и определить. следовательно, увеличение энергии человечества эквивалентно увеличению этого произведения, и как легко можно увидеть, имеется только три реальных способа достижения этого результата, которые иллюстрирует диаграмма. Первый способ, показанный на верхнем графике, предполагает увеличение массы (как указано пунктирной окружностью) без изменения обеих противодействующих сил. Второй состоит в уменьшении тормозящей силы R до величины k и в сохранении массы и побуждающей силы в прежних значениях, как это видно из второго графика. Третий способ представлен на нижнем графике и заключается в увеличении побуждающей силы F до величины F , в то время как масса и противодействующая сила R остаются неизменными. Очевидно, что существуют фиксированные пределы относительно массы и уменьшения противодействующей силы, но побуждающая сила может возрастать неограниченно. Каждое из этих трех возможных решений представляет различный аспект основного вопроса увеличения энергии человечества. И таким образом, предстоит последовательно рассмотреть эти три отдельные проблемы.

ПРОБЛЕМА НОМЕР ОДИН: КАК УВЕЛИЧИТЬ МАССУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА; ГОРЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО АЗОТА

Принято считать, что есть два очевидных способа увеличения массы человечества: во-первых, поддержка и сохранение тех сил и обстоятельств, которые ведут к ее увеличению, и во-вторых, противодействие и ослабление тех, которые стремятся уменьшить массу. Увеличению массы будут способствовать внимательное отношение к здоровью, полноценное питание, умеренность, упорядочение привычек,

создание подвигающего к развитию семейного союза, добросовестное отношение к детям и общепринятое соблюдение всего множества религиозных заповедей и гигиенических правил. Но, с другой стороны, в процессе прибавления дополнительной массы выявляются три аспекта. Добавляемая масса может иметь ту же скорость, что и имеющаяся, или ее скорость может быть меньше либо больше. Чтобы понять относительную важность этих моментов, представим поезд, составленный, скажем, из сотни локомотивов, катящихся по рельсам, и предположим, что для увеличения энергии движущейся массы к поезду присоединяют еще четыре локомотива. Если они движутся со скоростью, что и идущий поезд, то совокупная энергия увеличится на четыре процента; если их скорость будет равна половине скорости поезда, увеличение энергии составит только один процент; если они будут двигаться с удвоенной скоростью по сравнению со скоростью поезда, прирост энергии составит шестнадцать процентов. Этот простой пример показывает, что чрезвычайно важно добавлять массу с более высокой скоростью. Нелишне добавить, что если, к примеру, дети достигли той же степени просвещенности, что и родители, то есть они являются массой, обладающей «той же скоростью», то энергия непременно возрастет пропорционально добавленному количеству. Если они менее разумны, иначе говоря, не такие развитые, или являют собой массу с «меньшей скоростью», прирост энергии будет очень незначительным; но если они значительно более развиты, т.е. являются массой, обладающей «более высокой скоростью», то тогда новое поколение сделает значительный вклад в суммарный показатель энергии человечества. Следует активно препятствовать присоединению любой массы с «более низкой скоростью», ниже обязательного показателя, требуемого законом согласно пословице: «В здоровом теле здоровый дух». Например, простое наращивание мускулатуры, на что нацелены некоторые наши колледжи, я приравниваю к прибавлению массы «малой скорости», и не стал бы рекомендовать подобное, хотя мои собственные взгляды были другими в бытность студентом. Умеренные упражнения, обеспечивающие нужный баланс между духовным и физическим, конечно, важны. Вышеприведенный пример показывает, что важнейшей целью, к которой должно стремиться, является воспитание, иными словами, увеличение «скорости» вновь добавленной массы.

С другой стороны, вряд ли есть необходимость утверждать, что всё, что противоречит религиозным верованиям и гигиеническим правилам, ведет к уменьшению массы. Виски, вино, чай, кофе, табак и другие возбуждающие средства такого рода несут ответственность за сокращение многих жизней, и их следует употреблять умеренно. Но я не считаю, что суровые меры подавления привычек на протяжении многих поколений достойны похвалы. Благоразумнее проповедовать умеренность, чем воздержание. Мы привыкли к этим стимуляторам, и если таким реформам суждено состояться, они должны происходить медленно и постепенно. Те, кто тратит свою энергию, преследуя подобные цели, могли бы принести гораздо большую пользу, направив собственные усилия на что-то другое, например, на создание запасов чистой воды.

На каждого человека, преждевременно погибающего от действия возбуждающего вещества, приходится, по крайней мере, тысяча умирающих от последствий употребления грязной воды. Драгоценная жидкость, с которой в нас ежедневно вливается новая жизнь, подобна основному проводнику, посредством которого в наше тело приходят болезни и смерть. Микробы разрушения, которые она несет с собой, являются врагами тем более ужасными, что они исполняют свою разрушительную работу незаметно для человека. И накладывают отпечаток на нашу судьбу, пока мы живем и наслаждаемся. Большинство людей настолько безграмотны и неосторожны в употреблении питьевой воды, а последствия этого так губительны, что филантроп едва

ли может применить свои силы лучше, нежели в попытках просветить тех, кто вредит себе подобным образом. При систематической очистке и стерилизации питьевой воды масса человечества значительно возросла бы. Следует ввести жесткое правило — ему можно придать силу закона — кипятить или, иначе говоря, стерилизовать питьевую воду в каждом доме и в каждом общественном месте. простая фильтрация не дает достаточной защиты от инфекции. Весь лед для внутреннего употребления следует специально готовить из тщательно стерилизованной воды. Важность удаления болезнетворных микробов из водопровода общепризнанна, но для улучшения существующего положения делается мало, поскольку до сих пор еще не предложено ни одного удовлетворительного метода стерилизации воды в больших количествах. С помощью усовершенствованных электроприборов мы теперь имеем возможность производить дешевый озон в больших количествах, и это идеальное дезинфицирующее средство, по-видимому, является удачным решением важного вопроса.

Азартные игры, повышенная активность в бизнесе и возбуждение, в особенности на бирже, являются причиной большого уменьшения массы, тем более потому, что каждый отдельный человек, о котором идет речь, представляет собой частицу огромной ценности. Отсутствие внимания к первым симптомам болезни и легкомысленное небрежение к ним являются важными факторами смертности. Внимательно отмечая каждый новый признак опасности и сознательно делая всё возможное для ее предотвращения, мы не только следуем мудрым правилам гигиены в интересах нашего благополучия и успеха в предпринимаемых трудах, но также исполняем высокий моральный долг. Каждый должен рассматривать свое тело как бесценный дар Того, Кого он любит более всех, как изумительное произведение искусства неопишуемой красоты и мастерства выше человеческого понимания и такого искусного и хрупкого, что его можно ранить словом, вздохом, взглядом, запретом, мыслью. Порождающая болезни и смерть нечистоплотность есть не только саморазрушающая, но и в высшей степени безнравственная привычка. Сохраняя свои тела здоровыми и чистыми, не допуская в них инфекцию, мы выражаем свое благоговение перед высоким принципом, которым они наделены. Тот, кто следует гигиеническим правилам в таком толковании, проявляет себя, в определенной степени, действительно верующим. Распушенность нравов есть огромное зло, отравляющее и душу, и тело, и оно повинно в очень большой убыли человеческой массы в некоторых странах. Многие из современных обычаев и тенденций приводят к таким же пагубным результатам. Например, светская жизнь, современное воспитание и образ жизни женщин, направленный на то, чтобы отвратить их от домашних обязанностей и поставить на один уровень с мужчинами, неизбежно опорочат заложенный в них облагораживающий идеальный образ, уменьшат способности к художественному творчеству, вызовут бесплодие и общее ослабление расы. Можно было бы назвать тысячу других бедствий, связанных с обсуждаемой проблемой, но все они, собранные вместе, не идут в сравнение с одним-единственным злом — недостатком продовольствия, вызванным бедностью, нуждой и голодом. Миллионы людей ежегодно умирают из-за нехватки продуктов питания, задерживая, таким образом, рост массы. Даже в наших просвещенных сообществах вопреки многочисленным благотворительным усилиям это всё еще, по всей вероятности, основное зло. При этом я имею в виду не абсолютную нехватку пищи, а недостаток здорового питания.

Как обеспечить доброкачественное и изобильное питание — эта задача, следовательно, является важнейшим вопросом дня. Разведение крупного рогатого скота как средство обеспечения продовольствием изначально вызывает возражения, потому что, как было сказано выше, это, несомненно, должно привести к добавлению массы с «меньшей скоростью». Выращивать овощи, конечно, предпочтительнее, и я поэтому считаю, что вегетарианство — достойный похвалы отход от укоренившегося

варварского обычая. То, что мы можем жить, питаясь растительной пищей, и выполнять работу, и при этом приносить пользу — не теория, а доказанный факт. Многие народы, питающиеся почти исключительно овощами, обладают превосходным телосложением и силой. Нет сомнений, что растительная пища, такая как овсяная каша, более экономична, чем мясо, и превышает его в отношении как физиологического, так и психического воздействия. Более того, такая пища бесспорно менее обременительна для наших органов пищеварения и, делая нас более уравновешенными и общительными, приносит неоценимую пользу. Принимая во внимание эти факты, необходимо приложить все силы, чтобы остановить бессмысленное и жестокое убийство животных, разрушающее нашу нравственность. Чтобы освободиться от животных инстинктов и избавиться от страстей, задерживающих наше развитие, нам следует начинать с причины, их вызывающей: мы должны коренным образом улучшить качество питания.

Представляется, что с философской точки зрения пища не нужна. Мы можем представить себе организованные сущности, живущие без пищи, получающие всю необходимую для осуществления жизненных функций энергию из окружающей среды. Мы имеем очевидное доказательство существования созидательного принципа в кристалле и хотя не можем понять жизнь кристалла, он, тем не менее, живая сущность. Кроме кристаллов могут быть другие, также индивидуализированные материальные системы сущностей, возможно, в газообразном состоянии или образованные из субстанции, еще более тонкой. Допуская такую возможность — более того, вероятность, мы не можем неопровержимо отрицать существование организованных сущностей на планете только потому, что на ней нет условий для существования жизни в нашем понимании. Мы даже не можем с полной уверенностью утверждать, что некоторые из них, возможно, не существуют здесь, в нашем мире, прямо среди нас, так как их конституция и жизненные проявления могут быть такими, что мы просто не в состоянии воспринять их.

Производство искусственных продуктов питания в качестве средства, вызывающего увеличение массы человечества, естественно, заявляет о себе, но непосредственный опыт такого рода по созданию запасов продовольствия не кажется мне рациональным, по крайней мере, сейчас. Очень сомнительно, сможем ли мы успешно существовать, питаясь такими продуктами. Мы есть результат длящейся веками адаптации и не можем радикально меняться, не претерпев непредвиденных и, по всей вероятности, губительных последствий. Нельзя ставить такие сомнительные опыты: гораздо лучшим способом противостоять разрушительному действию зла было бы, как мне кажется, найти пути увеличения продуктивности почвы. Имея такую цель, невозможно переоценить важность сохранения лесов, и в этой связи необходимо активно поддерживать идею использования энергии воды с целью получения электрической энергии, обходясь без неизбежного во многих случаях сжигания лесов и способствуя, таким образом, их сохранению. *Однако существуют пределы усовершенствования, которых достигают таким или подобными методами.*

Чтобы существенно увеличить продуктивность почвы, ее следует искусственно удобрять с большей эффективностью. В таком случае вопрос производства продуктов питания сведется к вопросу, как удобрять почву наилучшим образом. То, из чего создана почва, всё еще остается тайной. Объяснение ее происхождения эквивалентно, вероятно, объяснению происхождения самой жизни. скалы, на которые разрушающе действовали и влага, и зной, и ветер, и погода, не были способны сохранить жизнь внутри себя. Возникло какое-то необъяснимое состояние, и начал действовать некий новый принцип, и образовался первый слой, способный поддерживать жизнь низших организмов, таких как мхи. Они, живя и умирая, усиливали животворное свойство почвы, и тогда

возможность существования получили высшие организмы, и так продолжалось до тех пор, пока, наконец, не смогла пышно расцвести высокоорганизованная растительная и животная жизнь. Но несмотря на то, что даже сегодня нет согласия в теориях относительно действия удобрений, доказано убедительными фактами, что почва не может поддерживать жизнь неограниченно, и должен быть найден способ снабжения ее веществами, которые у нее забирают растения. Главными и наиболее ценными такими веществами являются соединения азота, и, следовательно, их дешевое производство является ключом к решению важной для всех продовольственной проблемы. В нашей атмосфере содержится неисчерпаемый запас азота, и если бы мы смогли соединить его с кислородом и производить эти соединения, это принесло бы человечеству не поддающуюся измерению выгоду.

Эта идея давно и прочно заняла свое место в творческих исканиях ученых, но эффективного способа достижения такого результата не было изобретено. Проблема представлялась крайне трудной из-за необычайной инертности азота, «отказывающегося» соединяться даже с кислородом. Но здесь нам на помощь приходит электричество: электрический ток соответствующего качества пробуждает дремлющие свойства элемента. Как кусок угля, который веками находился в контакте с кислородом без горения, вступит с ним в реакцию, если его поджечь, так и азот, возбужденный электричеством, будет гореть. До сравнительно недавнего времени мне, однако, не удавалось получить электрические разряды, с высокой степенью эффективности возбуждающие азот, хотя в мае 1891 года, выступая с научной лекцией, я продемонстрировал новую форму разряда, или электрическое пламя, названное мною «Огни святого Эльма», и которое, кроме способности в больших количествах генерировать озон, обладало также свойством, на что я, пользуясь случаем, обратил внимание слушателей, возбуждать химическое *сродство*. Тогда это был разряд с длиной пламени всего три или четыре дюйма, его химическая активность оказалась столь же слабой, и, вследствие этого, процесс окисления азота — расточительно неэффективным. Встал вопрос, как интенсифицировать это воздействие. Очевидно, необходимо было получить особого рода электрические токи, чтобы сделать процесс соединения азота с кислородом более эффективным.

Первого успеха достигли, когда выяснилось, что химическая активность при электрическом разряде значительно возрастала при использовании токов очень высокой частоты. Это явилось важным шагом вперед, но вскоре практические соображения наложили определенные ограничения на прогресс в этом направлении. После этого исследовали влияние параметров электрических импульсов, их волновой формы и другие характеристики. Затем изучили влияние атмосферного давления, температуры, наличия воды и других веществ, и, таким образом, были постепенно выявлены наилучшие условия, способствующие наиболее интенсивному действию разряда, обеспечивающие максимальную эффективность процесса. Естественно, поиск лучших вариантов требовал времени; и я мало-помалу продвигался вперед. Пламя набирало силу, а его окисляющее действие становилось всё более интенсивным. От незначительного, длиной несколько дюймов разряда на щетке оно выросло в удивительное электрическое явление — гудящее пламя, поглощающее атмосферный азот и достигающее шестидесяти или семидесяти футов в диаметре. Так, медленно, почти незаметно, возможное стало свершившимся фактом. как бы там ни было, еще не всё сделано, но в какой-то степени мои усилия были вознаграждены, это можно увидеть на иллюстрации на [ССЫЛКА](#), подпись к которой говорит сама за себя. Видимый на снимке разряд, подобный пламени, получен в результате интенсивных электрических колебаний, которые проходят через демонстрируемую катушку и интенсивно возбуждают наэлектризованные молекулы воздуха. Таким способом создается большое

количество соединений из двух обычно индифферентных составных частей атмосферы, и они легко соединяются, даже если не создавать никаких других условий для интенсификации химической реакции разряда. При получении азотных соединений таким способом будут, конечно, использоваться любые возможные методы, имеющие отношение к интенсивности этой реакции и к эффективности процесса. Кроме того, будут предусмотрены специальные меры для *закрепления* образовавшихся соединений, так как они, как правило, нестойки, и азот вновь становится инертным по истечении короткого промежутка времени. Пар является простым и эффективным средством стойкой фиксации соединений. Проиллюстрированный результат делает практически возможным окисление атмосферного азота в неограниченных количествах, используя лишь дешевую механическую энергию и простое электрическое устройство. Производство многих азотных соединений при малых затратах и в любом количестве таким способом становится возможным в любой точке мира, и с помощью этих соединений можно удобрять почву и неограниченно повышать ее продуктивность. Таким образом, можно достичь изобилия дешевой и полезной пищи, не искусственной, а такой, к которой мы привыкли. Этот новый и неисчерпаемый источник запасов продовольствия принесет человечеству не поддающуюся учету выгоду, ибо он внесет огромный вклад в увеличение массы человечества и, таким образом, чрезвычайно много добавит к энергии человечества. Вскоре, я надеюсь, мир увидит зарождение промышленности, которая со временем станет второй по важности после производства железа.

ПРОБЛЕМА НОМЕР ДВА: КАК УМЕНЬШИТЬ СИЛУ, СДЕРЖИВАЮЩУЮ УВЕЛИЧЕНИЕ МАССЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА; ТЕЛЕАВТОМАТИКА

Как было сказано выше, силы, тормозящие движение человечества вперед, есть так называемые отчасти сила трения и отчасти отрицательная сила. Чтобы показать различие между ними, могу назвать, к примеру, невежество, глупость и отсутствие способностей как в чистом виде фрикционные, или противодействующие, силы, лишенные какой-либо конкретной направленности. С другой стороны, прожектерство, умопомешательство, склонность к самоубийству, религиозный фанатизм и тому подобное представляют собой силы отрицательного характера, действующие в определенных направлениях. Чтобы ослабить или полностью побороть эти разнородные тормозящие силы, необходимо использовать специальную методику. Вы, например, знаете, чего ожидать от фанатика, и в ваших силах предпринять превентивные меры, просветить, убедить и, возможно, направить его, превратить его недостаток в достоинство; но вы не знаете и никогда не узнаете, что может сделать человек, обуянный животными страстями, или глупец, и вы должны поступать с ним, как с косной массой, лишенной интеллекта и позволившей стихиям безумия выйти из-под контроля. Отрицательной силе всегда свойственно некое качество, нередко высокого плана, хотя и неверного направления, которое возможно обратить в полезное преимущество; но не имеющая направленности сила трения приводит к неизбежным потерям. Таким образом, очевидно, что при первом рассмотрении обобщенный ответ на поставленный выше вопрос таков: направить всю отрицательную силу в правильное русло и уменьшить силу трения.

Не может быть сомнений, что из всех фрикционных противодействий невежество более всего тормозит развитие человечества. Не без основания великий мудрец Будда сказал: «Невежество есть величайшее зло в мире». трение, возникающее от невежества и намного возрастающее по причине существования многочисленных языков и народов, можно уменьшить лишь путем распространения знаний и унификации разнородных элементов человечества. Ни одно усилие не может найти лучшего применения. Но как

бы невежество ни препятствовало движению человечества вперед в прошлые времена, роль отрицательных сил в настоящее время, несомненно, возросла. Среди них есть одна, имеющая гораздо большее значение, чем какая-либо другая. Она называется «организованные военные действия». Когда мы рассуждаем о миллионах индивидуумов, часто талантливых духовно и физически, о цвете человечества, принуждаемом к бездеятельности и непродуктивности, об огромных суммах на ежедневное содержание армий и военного аппарата, материально воплощающих колоссальное количество человеческой энергии, обо всех бесполезных усилиях, затраченных на производство вооружения и орудий уничтожения, о людских потерях и о привитии духа варварства, мы ужасаемся тому неисчислимому урону, который неизбежно влечет за собой существование этих прискорбных обстоятельств. Что мы можем сделать, чтобы наилучшим образом справиться с этим ужасным злом?

Закон и порядок, безусловно, требуют сохранения силовых структур. Ни одно сообщество не может существовать и развиваться без жесткой дисциплины. Каждая страна должна быть в состоянии защитить себя, если возникнет такая необходимость. Сегодняшнее положение не является результатом вчерашнего дня, и радикальные изменения не могут осуществиться завтра. Если бы государства разоружились сразу, более чем вероятно, это повлекло бы за собой худшее, чем сама война, состояние. Всеобщий мир — это красивая мечта, но вряд ли быстро осуществимая. В последнее время мы видели: даже благородные усилия людей, облеченных величайшей мирской властью, не имели фактически желаемого результата. и неудивительно, что для установления всеобщего мира в настоящий период нет физической возможности. Война — это отрицательная сила, и ее направленность нельзя изменить на позитивную, пока она не пройдет промежуточные стадии. проблема состоит в принудительном повороте колеса, вращающегося в одну сторону, в противоположное направление без замедления хода и остановки и в последующем ускорении его вращения в новом направлении.

Идут споры о том, что создание оружия большой разрушительной силы остановит войну. Я сам так думал долгое время, но теперь считаю это глубоким заблуждением. Такие достижения в большой степени видоизменяют ее, но не остановят. Напротив, я считаю, что каждый новый изобретенный вид вооружений, каждый новый шаг, сделанный в этом направлении, привлекают новых талантливых и умелых людей, на это затрачиваются новые усилия, предлагается новый побудительный мотив, и, таким образом, дается лишь дополнительный импульс к дальнейшему усовершенствованию. Вспомните открытие пороха. Можем ли мы представить себе более радикальные последствия, чем те, что были вызваны этим нововведением. Давайте представим себя живущими в тот период: разве тогда мы не подумали бы, что войне пришел конец, раз рыцарское вооружение стало объектом осмеяния, а физическая сила и ловкость, так много до этого значившие, перешли в разряд малоценных? Тем не менее, порох не остановил войну; как раз наоборот — он подействовал как мощнейший побудительный мотив. Не верю я также и в то, что, пока сохраняются условия, подобные ныне существующим, с войной можно покончить с помощью какой бы то ни было научно обоснованной или умозрительной разработки, поскольку война сама стала наукой и затрагивает сокровенные человеческие чувства. В самом деле сомнительно: будут ли люди, которые не готовы отстаивать высокие принципы, пригодны для чего-нибудь вообще? Человек — это не душа и это не тело; человек — это единство души и тела. Наши добродетели и наши недостатки неразделимы, как сила и материя. Когда они разделяются, человека больше нет.

Часто приводится другой достаточно веский аргумент, а именно: война станет невозможной, когда средства защиты будут превосходить средства нападения. Это

соответствует основополагающему закону, который можно сформулировать так: разрушать легче, чем строить. Этот закон отражает интеллектуальные способности и условия существования человеческого рода. Будь они такими, что строить оказалось бы легче, чем разрушать, человек шел бы беспрепятственно по пути творчества и накопления, не ведая пределов. Таких условий на нашей планете нет. Сущность, которая могла бы это сделать, была бы не человеком; это мог быть только бог. Защита всегда будет иметь преимущество над нападением, но одно это, мне кажется, никогда не сможет остановить войну. используя принципиально новые способы защиты, мы можем сделать гавани неуязвимыми для нападения, но мы не сможем с помощью этих средств воспрепятствовать столкновению двух боевых кораблей в сражении в открытом море. к тому же, если придерживаться этой идеи и развивать ее, мы приходим к выводу, что для людей было бы лучше, если бы нападение и защита соотносились как две противоположности; так как если бы каждая страна, даже самая маленькая, могла окружить себя стеной, абсолютно неприступной, и игнорировать остальной мир, это, несомненно, привело бы к состоянию, чрезвычайно неблагоприятному для прогресса человечества. Только уничтожение всех барьеров, разделяющих народы и страны, способствует продвижению цивилизации вперед.

Кроме того, говорят, что появление летательной машины должно привести к всеобщему миру. И это, я полагаю, тоже совершенно ошибочная точка зрения. Летательная машина, конечно, появится, и очень скоро, но условия останутся такими же, как прежде. В самом деле, не вижу причин, почему бы господствующей державе, например Великобритании, не управлять воздушным пространством так же, как морским. Не желая причислить себя к прорицателям, не побоюсь сказать, что ближайшее будущее увидит становление «воздушной державы», и ее центр не окажется далеко от Нью-Йорка. Но несмотря ни на что люди будут с удовольствием продолжать воевать.

Планомерное развитие военного принципа в конечном итоге привело бы к преобразованию всей энергии войны исключительно в потенциальную энергию взрыва, подобную энергии электрического конденсатора. В такой форме энергия войны могла бы сохраняться без усилий; ее должно быть намного меньше по количеству, в то же время ее эффективность должна быть несравнимо большей.

Что касается защищенности страны от иностранного вторжения, любопытно отметить, что она зависит только от относительного, а не абсолютного количества людей или величины войска, и что если все страны уменьшат вооруженные силы в одинаковой пропорции, степень безопасности останется неизменной. Международное соглашение, имеющее целью снижение до минимума силы войны, которое ввиду существующего несовершенного воспитания народа абсолютно необходимо, могло бы, следовательно, представлять первый рациональный шаг, направленный на ослабление силы, тормозящей движение человечества.

К счастью, существующие условия не могут длиться неограниченно долго, ибо новый этап эволюции заявляет о себе. Перемена к лучшему близка, и я попытаюсь сейчас показать, каков будет, согласно моим представлениям, первый шаг, направленный на установление мирных взаимоотношений между народами, и с помощью каких средств он, в конечном счете, будет совершен.

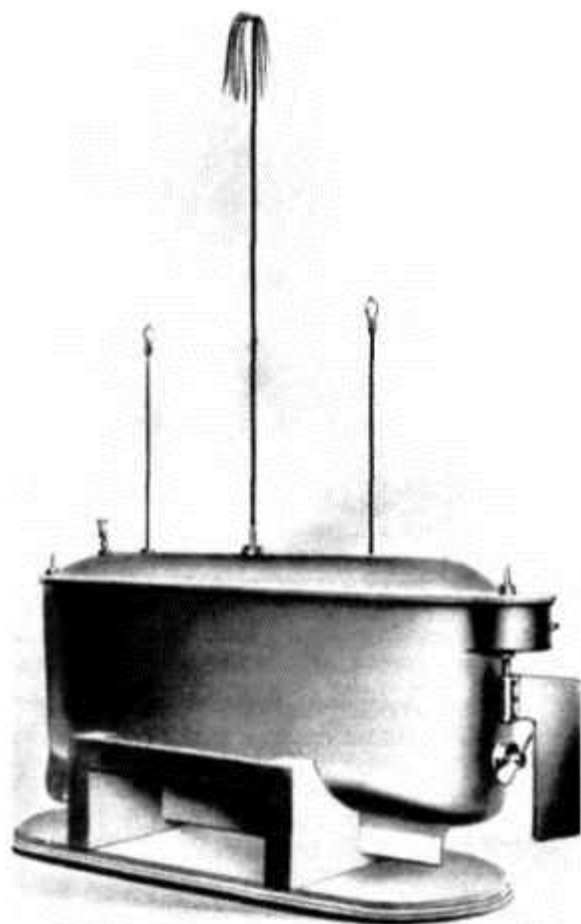
Давайте вернемся к самому началу, когда единственным законом являлся закон сильного. Еще не был зажжен свет разума, и слабый пребывал в полной власти сильного. Тогда слабый человек стал учиться защищать себя. Он использовал дубину, камень,

копье, пращу или лук и стрелу, и с течением времени вместо физической силы решающим фактором в сражении стал интеллект. Дикая нрав постепенно смягчался пробуждающимися благородными чувствами, и таким образом, последовательно, в результате многовекового непрерывного развития мы прошли путь от жестокой битвы неразумного животного до нынешнего состояния, называемого нами цивилизованным ведением войны, при котором воюющие стороны обмениваются рукопожатиями, дружески беседуют и курят сигары в антрактах, готовые в то же время по сигналу вступить в смертельную схватку. Пусть пессимисты говорят, что хотят, но это абсолютная очевидность значительного и дающего удовлетворение прогресса.

А теперь рассмотрим следующую фазу этой эволюции. во всяком случае, всё еще не мир. Следующее изменение, которое естественно должно вытекать из современных достижений, заключается в постоянном уменьшении численности людей, вовлеченных в сражение. Механизму войны предстоит обладать необыкновенно большой мощностью, но для управления потребуется всего несколько человек. Эволюция в этом направлении будет всё больше выдвигать на передний план машину или механизм с наименьшим участием живой силы в военных действиях, и совершенно неизбежным следствием этого станет отказ от больших, неповоротливых, медленно передвигающихся и неуправляемых подразделений. Главной целью явится создание боевых машин, имеющих максимально возможную скорость и расходующих минимальное количество энергии. Потери в живой силе — значит, количество постоянно выбывающих людей — будет постепенно уменьшаться, машины вступят в соперничество без кровопролития, в то время как народы предстанут в роли заинтересованных, честолюбивых зрителей. Когда это благоприятное условие станет возможным, мир будет гарантирован. Но до какой бы степени совершенства ни были доведены скорострельные ружья, дальнобойные пушки, разрывные пули, торпедные катера или другие инструменты войны, какая бы разрушительная сила ни была в них заложена, это условие невозможно осуществить при наличии любого из этих достижений. Все эти орудия войны для управления ими требуют участия человека; люди являются неотъемлемой частью механизма. Их целью являются убийство и разрушение. Их энергия проявляется в способности творить зло. Пока люди участвуют в сражениях, кровопролитие неминуемо. Кровопролитие всегда будет подпитывать грубую страсть. Чтобы сломить этот свирепый дух, нужно предпринять радикальный шаг, должен быть предложен совершенно новый принцип, нечто, что никогда не существовало ранее во время военных действий, — принцип, который убедительно и неизбежно обратит битву в простое зрелище, спектакль, соперничество без кровопролития. Чтобы прийти к такому результату, необходимо исключить участие людей: машина должна сражаться с машиной. Но как осуществить то, что кажется невозможным? Ответ достаточно прост: создать машину, способную действовать так, как если бы она была частью человека — не простым механическим приспособлением, состоящим из рычагов, болтов, колес, сцеплений и ничего более, но машиной, воплощающей высокий принцип, который дает ей возможность выполнять должное, как если бы она обладала интеллектом, опытом, способностью принимать решение, сознанием! Этот вывод является результатом моих размышлений и наблюдений на протяжении, в сущности, всей жизни, и теперь я кратко опишу, как довел до конца то, что поначалу казалось неосуществимой мечтой.

Много лет тому назад, будучи ребенком, я страдал от страшной болезни, которая была, по-видимому, вызвана чрезвычайной возбудимостью сетчатой оболочки глаза. Мне упорно являлись образы, искажавшие зрительное восприятие реальных предметов и нарушавшие ход мысли. Когда мне говорили слово, перед моим взором возникал яркий образ объекта, который оно обозначало, и во многих случаях я не мог сказать, был объект, виденный мною, реальным или нет. это причиняло мне большой дискомфорт и

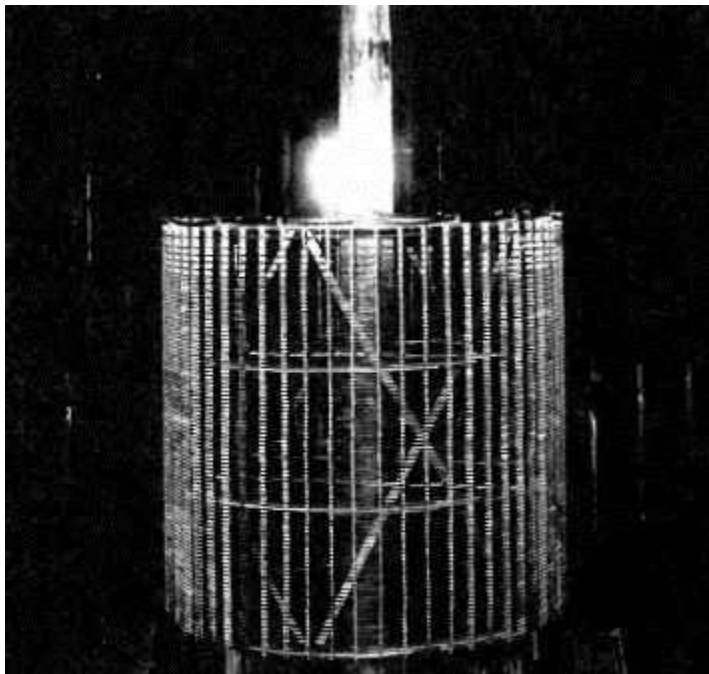
вызывало страх, и я упорно пытался освободиться от наваждения. Но в течение долгого времени мои попытки были напрасными, и, как сейчас ясно помню, так было до тех пор, пока я лет в двенадцать усилием воли не добился первого успеха в изгнании явившегося мне образа. Никогда мое счастье не было таким полным, как в то время, но, к сожалению (как я тогда считал), старая болезнь вернулась, а с ней моя тревога. Именно тогда начались наблюдения, на которые ссылаюсь. А именно, мною было замечено, что всякий раз, когда перед моими глазами появлялся образ объекта, я до этого видел нечто, что напоминало мне о нем. Сначала считал, что это чистая случайность, но вскоре убедился, что это не так. Зрительное впечатление, полученное сознательно или бессознательно, неизменно предшествовало появлению образа. Постепенно во мне росло желание выяснить, что вызывало появление образов, и удовлетворение этого желания стало скоро настоящей потребностью. продолжая наблюдения, я обнаружил, что если образы являлись ко мне как результат чего-то увиденного ранее, то и мысли приходили ко мне тем же путем. Кроме того, я испытывал такое же желание определить источник возникновения образа, который вызывал мысль, и этот поиск первоначального зрительного впечатления вошел у меня в привычку. Как бы там ни было, мое мышление стало автоматическим, и за годы непрерывной, почти бессознательной практики я обрел способность каждый раз и, как правило, мгновенно определять происхождение зрительного образа, породившего мысль. Прошло немного времени, и мне стало ясно, что и мои действия имеют ту же побудительную силу, и поэтому, непрерывно, год за годом анализируя, наблюдая, проверяя каждую свою мысль и каждое свое действие, я доказал, и к полному своему удовлетворению продолжаю доказывать, что являюсь автоматом, наделенным способностью совершать действия, который просто отвечает на внешние раздражители, воздействующие на мои органы чувств, и мыслит, ведет себя и двигается соответственно. Припоминаю только один или два случая за всю свою жизнь, когда не мог определить происхождение впечатления, которое вызвало внутренний импульс, мысль или даже сновидение.



Первое практическое применение телеавтоматики. Машина обладает способностью совершать повороты корпусом или двигаться поступательно, и действие ее внутренних механизмов регулируется на расстоянии беспроводным способом. Изображенное на фотографии судно не нуждается в экипаже, имеет собственную энергетическую установку, гребной винт, рулевое устройство и другие многочисленные механизмы. Все они действуют благодаря беспроводной передаче с большого расстояния электрических колебаний на контур судна, который настроен на прием только таких колебаний.

Обладая такими знаниями, я, и это естественно, уже давно задумал создать автоматическое устройство, которое стало бы моим олицетворением и реагировало бы на внешние воздействия так, как делаю это я, пусть и более примитивным образом. Очевидно, у такого автомата должны быть движитель, органы управления и один или несколько органов восприятия, способных возбуждаться от внешних воздействий. Это устройство, как я имел основание считать, станет совершать действия подобно живому существу, поскольку будет иметь всё те же основные механические характеристики и такие же составные части. еще надо упомянуть функции роста, размножения, и, самое главное, сознание, без которого модель нельзя считать совершенной. Но в данном случае в способности роста не было необходимости, так как механизм может быть построен в законченном виде. Что касается способности к размножению, на нее также можно не обращать внимания, так как для механической модели она просто означала бы процесс производства. Будет ли автоматическое устройство состоять из плоти и костей или из дерева и стали, не столь важно, при условии, что оно может исполнять все необходимые обязанности подобно мыслящему существу. Чтобы быть таковым, автомат должен иметь компонент, соответствующий сознанию, который контролировал бы все действия автомата, понуждал бы его действовать со знанием дела, разумно, рассудительно и

умело в любых непредвиденных обстоятельствах, которые могут возникнуть. И именно этот элемент устройства я мог без труда поместить в него, придав ему свойства моего видения мира. Таким образом осуществилось это изобретение, и так вошло в жизнь новое направление научного творчества, для которого предлагается название «телеавтоматика», что означает возможность управления действиями находящегося на расстоянии устройства.



Опыт передачи электрической энергии по однопроводной системе без обратного провода. Обычная лампа накаливания, одна или обе клеммы которой соединены проводом, образующим верхний свободный конец катушки, светится под воздействием электрических колебаний, передаваемых через катушку от электрического генератора, задействованного только на одну пятую процента его полной мощности

Этот принцип был, очевидно, применим к любому типу машин, которые действуют на суше, в воде или воздухе. Для первого практического применения я выбрал подводную лодку (см. ил. [сСЫЛКА](#)). аккумуляторная батарея, помещенная внутри нее, подавала энергию. Гребной винт, работающий от мотора, являл собой двигательные органы. Руль, приводимый в движение другим мотором, точно так же получавшим питание от аккумулятора, выполнял роль управляющих органов. Что касается органа восприятия, то первой мыслью было, конечно, использовать прибор, который подобно селеновому элементу чувствителен к световому лучу и может функционировать как человеческий глаз. В процессе экспериментов я понял, что невозможно в полной мере осуществлять управление автоматом с помощью света, теплового излучения, излучений Герца или вообще лучей, т.е. излучателей, распространяющихся в пространстве прямолинейно. одна из причин заключалась в том, что любая помеха, появляющаяся между оператором и находящимся на расстоянии автоматом, сделает его недостижимым для управления. Другая причина касалась сенсорного устройства, представляющего глаз, которое должно находиться в определенном положении относительно управляемого на расстоянии аппарата, и эта необходимость наложит большие ограничения в управлении. Еще одна и очень важная причина состояла в том, что применение лучей сделало бы трудным, если не сказать невозможным, придание автомату индивидуальных качеств или характеристик, отличающих его от других устройств подобного рода. Очевидно, что автомат должен

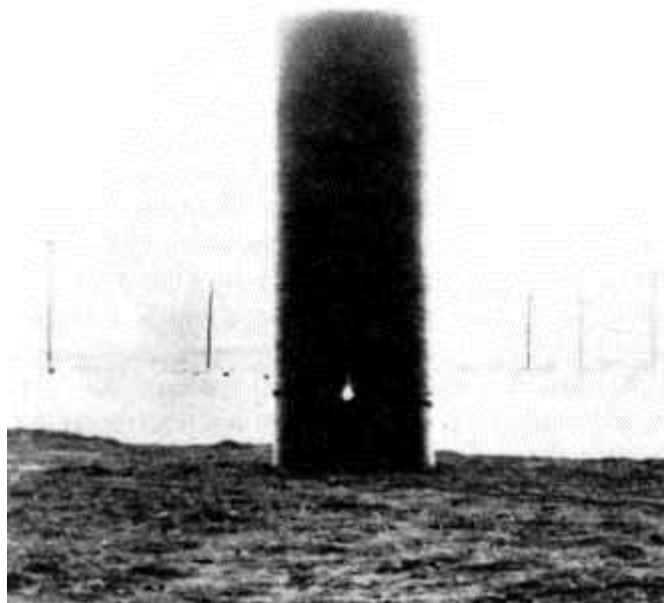
отвечать только на индивидуальный вызов, как человек откликается на имя. Такие соображения привели к заключению, что чувствительный орган аппарата должен соответствовать скорее уху, чем глазу, человека, так как в этом случае его действиями можно было бы управлять вне зависимости от возникающих препятствий, не обращая внимания на его местонахождение относительно пульта дистанционного управления. И последний, но не менее важный довод: подобно преданному слуге он останется глухим и невосприимчивым ко всем сигналам, кроме зова своего хозяина. Эти условия заставили использовать для управления автоматом вместо света или других лучей волны, которые передаются в пространстве во всех направлениях, подобно звуку, или следуют по пути наименьшего сопротивления без искажения. Я получил результат, которого желал, с помощью колебательного контура, помещенного внутри судна и отрегулированного или «настроенного» точно на электрические колебания необходимого свойства, передаваемые ему находящимся на расстоянии электрическим генератором колебаний. Этот контур, отвечая, хотя и слабо, на передаваемые колебания, возбуждал магниты и другие приборы, посредством которых происходило управление гребным винтом и рулем, а также приводились в действие другие многочисленные механизмы.

Простым способом, описанным выше, знания, опыт, способность принимать решения — назовем это сознанием находящегося на расстоянии оператора — стали присущи машине, которая, таким образом, получила способность двигаться и выполнять все необходимые операции. Она вела себя подобно человеку с повязкой на глазах, который выполняет указания, воспринимаемые на слух.

Построенные автоматы «позаимствовали», так сказать, «сознание», поскольку каждый из них просто выполнял функции органов находящегося на расстоянии оператора, который передавал ему разумные распоряжения. Но эта отрасль только начинает развиваться. Я намерен показать, что, как бы нереально это ни казалось, возможно создать автомат, который будет иметь «собственное сознание», и этим хочу сказать, что он, реагируя на внешние раздражители, воздействующие на его органы восприятия, будет способен независимо от какого бы то ни было оператора, предоставленный самому себе, производить множество разнообразных действий и операций, как если бы имел разум. Он сможет следовать проложенным курсом или повиноваться приказам, отданным задолго до времени их исполнения; он будет способен видеть различие между тем, что делать необходимо, а что нет, и приобретать опыт, или, говоря иначе, записывать впечатления, которые определенно повлияют на его последующие действия. Фактически я уже представляю этот проект.

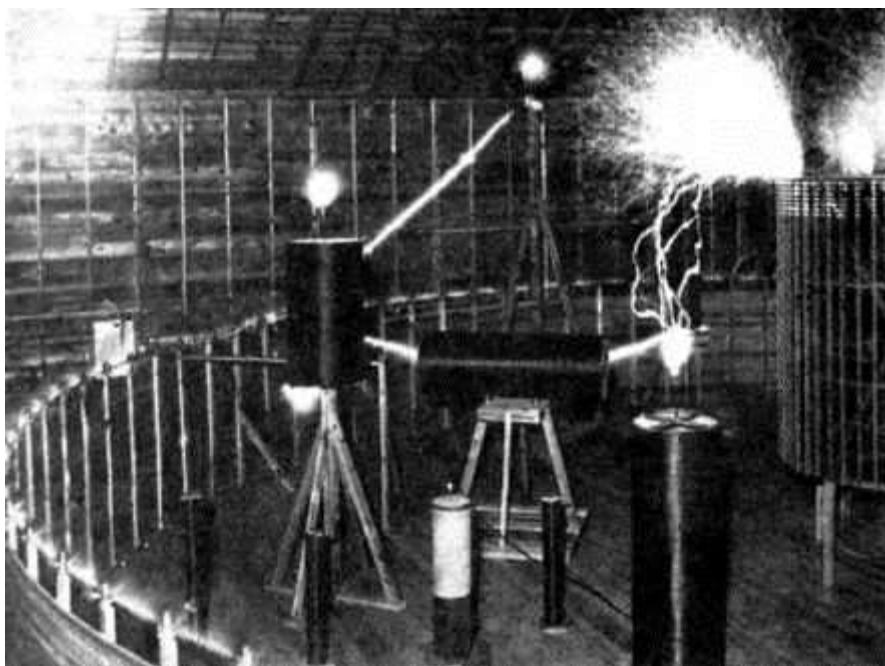
Хотя я и разработал это изобретение много лет тому назад и очень часто рассказывал о нем посетителям моей лаборатории во время показательных опытов, о нем стало известно намного позже, спустя много лет после завершения работы, когда, что вполне естественно, оно вызвало большую дискуссию и сенсационные сообщения. Большинство людей не поняли истинного значения этого нового научного направления, как не признали и огромного значения основополагающего принципа, положенного в его основу. Насколько точно я мог судить по многочисленным комментариям, которые появились тогда, достигнутые мной результаты считались совершенно невозможными. Даже те немногие, склонные признать осуществимость этого изобретения, видели в нем лишь самодвижущуюся торпеду, которую можно было с сомнительным успехом использовать для подрыва боевых кораблей. Наиболее распространенное мнение сводилось к тому, что я разработал только способ управления судном такого рода с помощью герцовых или других волн. Однако были созданы торпеды, управляемые по проводам, и беспроводные средства связи, а вышеупомянутое являлось, конечно, очевидным следствием. Если бы я создал только это и ничего более, то действительно

достиг немногого. Однако научное направление, развиваемое мною, предполагает не одно лишь управление движением судна; оно предлагает возможность надежного управления всевозможными поступательными движениями, а также процессами, протекающими во всех внутренних системах автомата.



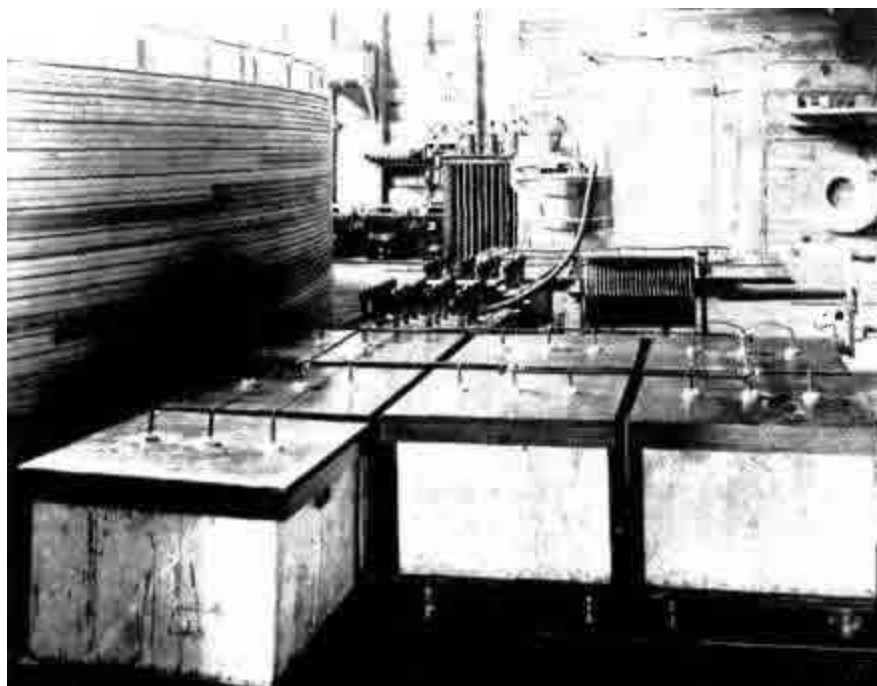
Опыт, демонстрирующий беспроводную передачу электрической энергии через землю. Катушка настроена на колебания находящегося на расстоянии электрического генератора, нижняя клемма заземлена. лампа, которая светится, помещена в независимый контур, который возбуждается от электрических колебаний, передающихся ему через землю от генератора, который задействован лишь на 5 процентов его максимальной мощности

Критические замечания по поводу того, что управление автоматом могло причинить вред, исходили от людей, даже не осведомленных об удивительных результатах, которые возможны при использовании электрических колебаний. Мир меняется медленно, и трудно увидеть новые истины. несомненно, использование этого принципа может обеспечить создание оружия обороны и атаки большой разрушительной силы, тем более, если этот принцип будет применен к подводным лодкам и воздушным судам. В сущности, нет ограничений в количестве взрывчатого вещества, которое судно может иметь на борту, или в расстоянии, на которое оно может нанести удар, тем более что отказ в работе почти невозможен. Но действие этого нового принципа не исчерпывается одной только разрушительной силой. Его применение привносит в военные действия элемент, которого никогда доселе не существовало, — боевую машину как средство нападения и обороны без участия живой силы. Непрерывное техническое совершенствование в этом направлении должно превратить войну в простое состязание машин без участия живой силы и людских потерь — состояние, которое наверно неосуществимо без этого новшества и, по моему мнению, должно быть достигнуто в качестве первого шага на пути к постоянному миру. Будущее подтвердит или опровергнет эти взгляды. Я без излишней горячности изложил свои воззрения по этому вопросу, будучи глубоко убежденным в своей правоте.



На снимке показано несколько катушек с различной настройкой, реагирующих на колебания, которые передаются им через землю от электрического генератора. Большая катушка справа с мощным разрядом настроена на основную частоту 50.000 колебаний в секунду, две большие вертикальные катушки — на вдвое большую частоту; небольшая белая катушка — на частоту, превышающую основную в четыре раза, а остальные малые катушки — на более высокие гармоники. Колебания, производимые генератором, были столь интенсивны, что прослеживалось их воздействие на катушку, настроенную на частоту в 26 раз большую

Установление постоянных мирных отношений между народами наиболее эффективно способствовало бы ослаблению сил, тормозящих развитие массы человечества, и явилось бы наилучшим решением этой важнейшей человеческой проблемы. Но осуществится ли когда-нибудь мечта о всеобщем мире? будем надеяться, что это произойдет. Когда свет науки рассеет всю тьму, когда все нации сольются в одну, и патриотизм будет отождествляться с религией, когда будет один язык, одна страна, одна цель, тогда мечта станет реальностью.



Фотография основных частей электрического генератора, который использовали в описанных опытах

ПРОБЛЕМА НОМЕР ТРИ: КАК УВЕЛИЧИТЬ СИЛУ, ПРИДАЮЩУЮ УСКОРЕНИЕ МАССЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА; ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

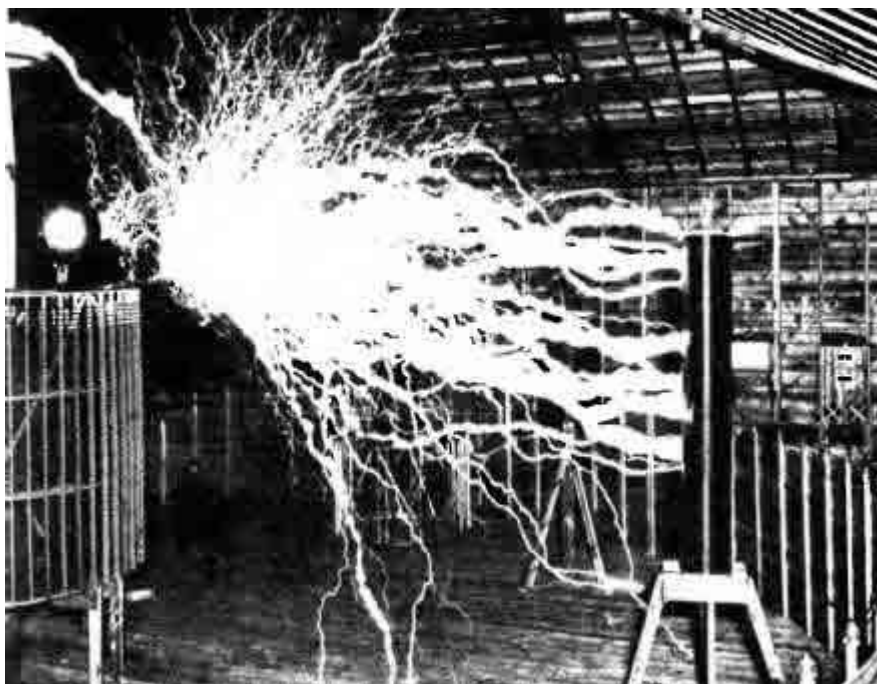
Из трех возможных решений главной проблемы человечества — проблемы увеличения энергии — это решение следует считать наиважнейшим не только по причине заложенного в нем значения, но также и потому, что оно тесно связано со всем множеством элементов и условий, определяющих развитие человеческого общества. Чтобы изложить всё по порядку, мне необходимо остановиться на тех соображениях, которыми я руководствовался с самого начала в попытках прийти к решению, и которые шаг за шагом привели меня к описываемым здесь результатам. В качестве подготовительного этапа в изучении проблемы следует отдать предпочтение аналитическому исследованию основных сил, определяющих движение вперед, особенно тех, что нашли выражение в идее той гипотетической скорости, которая, как сказано в начале, является мерой энергии человечества; однако глубокое изучение этого вопроса именно здесь, как мне того хотелось, увело бы меня далеко за пределы рассматриваемой темы. Достаточно сказать, что равнодействующая этих сил постоянно обращена на причину, которая, следовательно, во все времена определяет направление движения человечества. необходимо сказать, что каждое усилие, умело приложенное, рациональное, полезное или целесообразное, должно совпадать с направлением движения массы. Практичный, рациональный человек, наблюдатель, деловой человек, тот, который рассуждает, делает расчеты или принимает решение заранее, прилагает усилие со всей тщательностью. И когда проявится результат, его вектор будет совпадать с направлением движения, способствуя, таким образом, его наибольшей эффективности, и именно в этом знании и способности кроется секрет его успеха. Каждое новое открытие, каждый новый опыт или новое дополнение к нашим знаниям и проникновение в причинную сферу действует так же и, следовательно, меняет направление движения, которое, однако, всегда должно совпадать с направлением равнодействующей тех усилий, которые мы характеризуем как разумные, то есть способствующие самосохранению, полезные, выгодные или практичные. Эти усилия касаются нашей

повседневной жизни, наших потребностей и удобств, нашей работы и коммерческой деятельности, и именно это стимулирует движение человека вперед.

Но глядя на суету окружающего мира, наблюдая эту многоликую массу с ее повседневными волнениями и поступками, зададимся вопросом: что это, если не великолепный часовой механизм, приводимый в движение пружиной? Утром, когда мы пробуждаемся, мы не можем не заметить, что все предметы вокруг нас созданы машинами. Воду, которую мы используем, поднимает сила пара; поезда доставляют нам завтрак из отдаленных мест; лифты возят нас в жилых домах и офисных зданиях; автомобили, которые доставляют нас туда, — все эти механизмы приводит в действие энергия. Мы зависим от нее, когда исполняем повседневные обязанности и стремимся к достижению существенных жизненных целей, все окружающие нас предметы свидетельствуют об этом. И когда мы возвращаемся вечером в наше созданное механическим способом жилище — не будем об этом забывать, все материальные удобства в нашем доме, наша радующая глаз кухонная плита и лампа напоминают нам, в какой мере мы зависим от энергии. И если происходит случайная остановка в работе механизмов, если город занесен снегом, или процесс жизнеобеспечения временно приостанавливается по какой-либо другой причине, нам становится ясно, насколько невыносима была бы жизнь без движущей силы. Движущая сила — это работа. Следовательно, увеличение силы, ускоряющей движение человечества, означает совершение большей работы.



Опыт, иллюстрирующий эффект индукции электрического генератора большой мощности. На фотографии показаны обычные лампы накаливания, которые светят на полную мощность под действием токов, наведенных в локальном контуре, состоящем из одинарного провода в форме квадрата со стороной 50 футов, а также ламп. Этот контур находится на расстоянии 100 футов от первичного, подсоединенного к генератору. Контур включает и электрический конденсатор, настроенный на частоту генератора, мощность которого задействована менее чем на 5 процентов от полной



Катушка, часть которой видна на фотографии, производит нетрадиционное перемещение электрического тока Земли в большую емкость и обратно с частотой 100.000 колебаний в секунду. Схема отрегулирована таким образом, что емкость заряжается до момента, когда электрическое напряжение достигает максимума, и затем начинается разряд. Разряд происходит с оглушительным шумом, воздействуя на несоединенную катушку, находящуюся на расстоянии 22 фута, и создавая такой мощный вторичный поток электричества в Земле, что на расстоянии 300 футов от лаборатории от водопровода сыпались искры размером 1 дюйм

Таким образом, мы приходим к выводу, что трем вероятным составляющим важнейшей проблемы увеличения энергии человечества соответствуют три слова: *питание, мир, работа*. Долгое время я размышлял, глубоко и всесторонне изучая проблему, терялся в догадках и теориях, считая человека массой, развивающейся под воздействием силы, побуждаемой непостижимыми внутренними импульсами, и применяя простейшие законы механики в психоанализе вышеупомянутой сущности, наконец, осознал, что эти три слова, преподанные мне в раннем детстве, передают суть основных принципов христианской религии. Теперь мне ясен их научный смысл и назначение: питание — для увеличения массы, мир — для ослабления силы торможения и работа — для увеличения силы, ускоряющей движение человечества. Эти три решения важнейшей проблемы являются единственно возможными, и все они имеют одно назначение, одну цель, а именно — увеличение энергии человечества. Когда мы осознаем это, мы изумимся, насколько мудра, глубоко научна и безмерно целесообразна христианская религия, и как явно она контрастирует в этом отношении с другими религиями. Это, несомненно, результат практического опыта и научного наблюдения, которые велись на протяжении веков, в то время как иные религии кажутся следствием лишь абстрактных рассуждений. работа, неустанное напряжение, эффективное и нарастающее, с периодами отдыха и восстановления сил для достижения более высокой эффективности, является ее главным и вечным заветом. Таким образом, и христианство, и наука вдохновляют нас сделать всё возможное для увеличения коэффициента полезного действия человечества. Эту важнейшую проблему человеческого общества я теперь рассмотрю особо.

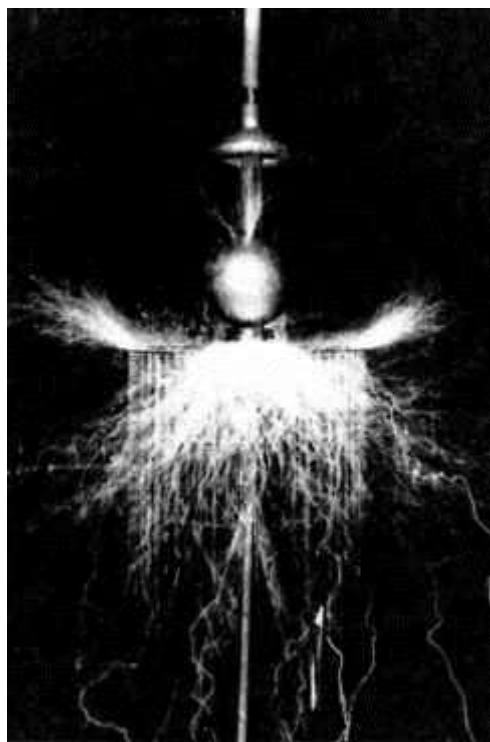
ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА; ТРИ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Во-первых, давайте зададимся вопросом: откуда приходит вся движущая энергия? Какая пружина движет всем? Мы видим, как чередуются океанские приливы и отливы, как текут реки, как в наши окна бьются ветер, дождь, град и снег, как прибывают и уходят поезда и пароходы; мы слышим шум проезжающих экипажей, до нас доносятся голоса с улицы; мы ощущаем, обоняем и пробуем на вкус — и мы размышляем об этом. Всё это движение, от мощной волны могучего океана до того неуловимого движения, что связано с нашим мышлением, вызвано общей причиной. Вся эта энергия исходит из одного-единственного центра, одного-единственного источника — Солнца. Солнце есть причина, которая движет всем. Солнце дает жизнь всему человечеству и питает его энергией. Ответ на поставленный вопрос огромной важности таков: чтобы увеличить силу, придающую ускорение движению человечества, следует направлять больше солнечной энергии на благо людей. Мы чтим и уважаем тех великих мужей прошлого, чьи имена связаны с бессмертными подвигами и которые принесли себя в жертву человечеству: религиозного реформатора — с его мудрыми жизненными принципами, философа — с его глубокими истинами, математика — с его формулами, физика — с его законами, естествоиспытателя — раскрывшего тайны и законы природы, художника — творца прекрасного; но кто чтит величайшего из всех, кто может назвать имя того, кто первым начал использовать энергию Солнца, чтобы облегчить жизнь своего собрата? это стало первым деянием научной филантропии, совершённым человеком, и последствия этого невозможно переоценить.

Человеком изначально были открыты три способа использования солнечной энергии. Дикарь, согревая замерзшие конечности у разведенного каким-либо способом костра, пользовался энергией Солнца, накопленной в горючем веществе. Когда он принес охапку веток в пещеру и поджег их там, то использовал накопленную солнечную энергию, перемещенную с одного места в другое. Когда он поставил парус на свой челн, то использовал энергию солнца, напитавшую атмосферу и окружающую среду. Нет никаких сомнений, что первый способ был древнейшим. Огонь, найденный случайно, научил дикаря ценить его благотворное тепло. Весьма вероятно, затем он преисполнился идеей перенесения тлеющих углей в свое жилище. И, в конце концов, научился использовать силу быстрого потока воды или воздуха. Особенностью современного развития является факт, что и прогресс осуществляется в том же порядке. использование энергии, накопленной в дереве, или каменном угле, или, говоря обобщенно, в топливе, привело к созданию парового двигателя. Следующим большим шагом вперед стало перемещение энергии в виде электричества, которое позволило осуществить передачу энергии из одного места в другое без перемещения топлива. однако до сих пор еще не известно ни об одном радикальном шаге в плане использования энергии окружающей среды.

Последние достижения в этих трех направлениях таковы: во-первых, сжигание угля низкотемпературным способом в печи, во-вторых, эффективное использование энергии окружающей среды и, в-третьих, беспроводная передача электрической энергии на любое расстояние. Каким бы способом эти результаты ни были достигнуты, их практическое применение непременно повлечет широкое использование железа, и этот бесценный металл, несомненно, станет важнейшей составляющей в дальнейшей разработке этих трех направлений. Если мы преуспеем в сжигании угля низкотемпературным способом и получим, таким образом, дешевую и рентабельную электрическую энергию и будем широко ее использовать, нам понадобятся электрические моторы, т.е. железо. Если мы добьемся успеха в извлечении энергии из

окружающей среды, то и в процессе добывания энергии, и в ее использовании нам будут нужны механизмы — снова железо. Если мы осуществим беспроводную передачу энергии в промышленном объеме, то будем вынуждены широко применять электрические генераторы — опять железо. Что бы мы ни делали, железо станет, вероятно, основным средством успешного развития в ближайшем будущем — и гораздо более важным, чем в прошлом. Трудно сказать, как долго будет царствовать железо, поскольку уже сейчас вступает в силу серьезный соперник — алюминий. Но в данное время наряду с поиском новых источников энергии необходимо совершенствовать производство и использование железа. В развитии упомянутых направлений возможен большой прогресс, который, будь он осуществлен, в огромной степени увеличил бы количество полезной работы человечества.



Опыт, иллюстрирующий возможности генератора колебаний, создающего мощный электрический поток. Видимый на фотографии шар покрыт полированной металлической обшивкой площадью 20 квадратных футов. Шар является большим накопителем электричества, а перевернутая оловянная чаша над ним имеет острые края и большое отверстие, через которое электричество может истекать до того, как зарядится емкость. Количество электричества в потоке столь велико, что, хотя большая его часть и истекает через края чаши или через предусмотренное отверстие, шар, или накопитель, тем не менее, то разряжается, то заряжается (это подтверждает разряд, исходящий из верхней точки шара) с частотой 150.000 раз в секунду

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В ЖЕЛЕЗЕ, КОТОРЫЕ УВЕЛИЧИВАЮТ КОЛИЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА; ОГРОМНЫЕ ПОТЕРИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗА

Железо, являясь наиважнейшим фактором прогресса в настоящее время, вносит большой вклад, чем любой другой промышленный продукт, в силу, ускоряющую прогресс человечества. Использование этого металла носит всеобщий характер и так тесно связано со всем, что касается нашей жизни, что стало так же необходимо нам, как

воздух, которым мы дышим. Его название синонимично его полезности. Но каким бы огромным ни было влияние железа на развитие человечества, оно не увеличивает силу, побуждающую человека к прогрессу, в той степени, в какой это могло бы быть. Производство железа, как оно существует сейчас, сопровождается ужасающе большим расходом топлива, т.е. растратой энергии. Кроме того, лишь часть всего произведенного железа находит полезное применение. Значительная часть его уходит на создание тормозящего сопротивления, и в то же время другая немалая часть является средством развития отрицательных сил, которые в большой степени замедляют движение человечества. Таким образом, отрицательная сила войны почти полностью представлена в железе. Невозможно вычислить с какой-либо степенью точности величину этой самой мощной из всех тормозящих сил, но она, несомненно, очень крупная. Если позитивную побудительную силу, действующую в настоящее время благодаря совокупному полезному применению железа, можно представить, к примеру, десятью единицами, то я бы не считал преувеличением оценить отрицательную силу войны с должным учетом всех ее задерживающих прогресс воздействий и последствий, скажем, в шесть единиц. На основе этих оценок полезная побуждающая сила железа, действующая в позитивном направлении, определялась бы разностью этих двух чисел, которая равна четырем. Но если, в случае установления всеобщего мира, производство военной техники будет остановлено, и вся борьба за верховенство между народами превратится в здоровое, всегда деятельное и плодотворное коммерческое соперничество, то и позитивная побудительная сила, заложенная в железе, измерялась бы суммой этих двух чисел, равной шестнадцати, то есть эта сила вчетверо превышала бы нынешнее значение. Конечно, этот пример приведен лишь для того, чтобы дать представление об огромном увеличении количества полезной работы человечества, которое было бы следствием радикальной реформы производства железа, поставляющего орудия ведения войны.



Фотография эксперимента, иллюстрирующего действие электрического генератора колебаний мощностью 75.000 лошадиных сил. Разряд, нагревая воздух, создает сильную тягу и уходит вверх через отверстие в крыше здания. Максимальная ширина в поперечнике почти 70 футов. Напряжение превышает 12.000.000 вольт, а частота колебаний составляет 130.000 в секунду

Такая же не поддающаяся оценке польза от сбережения энергии, имеющейся в распоряжении человека, может быть получена путем устранения огромных потерь угля, которые являются неотъемлемой составляющей современных способов производства железа. В некоторых странах, например Великобритании, начинают ощущаться пагубные последствия этого расточительного расходования топлива. Цена на уголь постоянно растет, и бедняки вынуждены всё больше и больше страдать. Хотя мы еще далеки от грозящего «истощения залежей каменного угля», филантропия внушает нам мысль об изобретении новых способов производства железа, которые не допустят таких варварских потерь этого ценного материала, который мы в настоящее время используем для производства большей части нашей энергии. Наш долг перед грядущими поколениями состоит в том, чтобы оставить им этот запас энергии нетронутым, или, по крайней мере, не трогать его до тех пор, пока мы не повысим эффективность процессов сжигания угля. Тем, кто придет после нас, понадобится больше топлива, чем нам. Нам следует научиться производить нужное нам железо, используя энергию Солнца, совершенно не тратя уголь. Были попытки добиться этого. Идея плавки железной руды с помощью электрических токов, полученных от энергии падающей воды, приходила в голову многим. Я сам провел много времени в попытках осуществить на практике такой процесс, который сделал бы возможным производство железа с малыми затратами. После длительного исследования этого вопроса, убедившись, что использование генерированных токов непосредственно для плавления руды невыгодно, я изобрел способ, намного более экономичный.

НОВЫЙ СПОСОБ ЭКОНОМИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗА

Промышленный проект, который я разработал шесть лет тому назад, в качестве предварительного шага предусматривал применение электрических токов, полученных от энергии водопада, не специально для плавления руды, а для разложения воды. Чтобы уменьшить стоимость установки, предложил генерировать токи в исключительно дешевых и простых динамо-машинах, спроектированных мной именно с этой целью. Водород, высвободившийся в результате электролитического разложения, должен был сгорать или воссоединяться с кислородом, но не с тем, от которого он был отделен, а с атмосферным кислородом. Таким образом, почти вся электрическая энергия, израсходованная на разложение воды, возвращалась в виде теплоты, полученной в результате воссоединения водорода, которая и должна была использоваться для плавления руды. Кислород, полученный в качестве побочного продукта разложения воды, я намеревался использовать для некоторых других промышленных целей, что, возможно, приносило бы хорошую финансовую прибыль, так как это самый дешевый способ получения этого газа в больших количествах. Его, например, можно использовать для сжигания всякого рода мусора, низкосортного углеводорода или угля самого плохого качества, который невозможно сжигать в воздухе или рентабельно утилизировать другим способом, и, таким образом, опять можно будет иметь в своем распоряжении значительное количество теплоты для плавления руды.

Чтобы повысить экономичность процесса, предусмотрена эксплуатация установки таким образом, чтобы горячий металл и продукты горения, выходящие из печи, отдавали свое тепло холодной руде, поступающей в печь, так что в процессе плавления будет теряться лишь сравнительно небольшое количество тепловой энергии. По моим расчетам, этим способом можно было бы получать примерно сорок тысяч фунтов железа в год, затрачивая одну лошадиную силу. Эти приблизительные расчеты были сделаны с учетом потерь, которые невозможно избежать; при этом вышеназванное количество составляет около половины от теоретически достижимого. Полагаясь на эти расчеты и на конкретные факты относительно определенного вида ожелезненного

песчаника, в изобилии залегающего в районе Великих Озёр, учитывая стоимость транспортировки и трудовых затрат, я пришел к заключению, что в некоторых местностях производство железа этим методом обходилось бы дешевле, чем любым из применяемых способов. Этот метод даст большую выгоду, если полученный из воды кислород использовать не для плавления руды, как предполагалось, а найти ему более выгодное применение, удешевляя, таким образом, производство железа. Проект был выдвинут только с учетом интересов производства. Когда-нибудь, я надеюсь, прекрасная индустриальная бабочка появится из сухой, сморщенной куколки.

Отделение железа из ожелезненного песчаника с помощью магнита в принципе весьма достойно похвалы, поскольку не связано с расходом угля, но эффективность этого метода в значительной степени снижается из-за необходимости последующего плавления железа. Что касается дробления железной руды, я бы посчитал его рациональным только при условии применения гидроэнергии или энергии, полученной способом, исключающим расход топлива. Электролитический низкотемпературный процесс, благодаря которому появилась бы возможность извлечения железа, а также его отливки в нужные формы без топливных затрат, мог бы стать, по моему мнению, очень важным шагом вперед в производстве железа. Так же, как некоторые другие металлы, железо до сих пор не поддавалось электролитической обработке, но не может быть сомнений, что этот низкотемпературный процесс заменит, в конце концов, существующий в металлургии несовершенный метод литья и, таким образом, устранит огромные потери топлива, которые неизбежны при частом нагревании металла в печах.

Еще несколько десятилетий тому назад ценность железа заключалась в его удивительных механических свойствах, но с приходом в производство динамо-машин и электрических моторов его значимость для человечества выросла благодаря его уникальным магнитным качествам. Первые шаги в этом замечательном деле были сделаны около тридцати лет тому назад, когда я открыл, что применение в двигателе переменного тока ковкой бессемеровской стали вместо сварочного железа, как это было принято в то время, удваивало производительность мотора. Я рассказал об этом явлении г-ну Альберту Шмиду, чьим неустанным усилиям и компетентности в большой степени обязано превосходство американской электротехнической продукции, впоследствии управляющему промышленной корпорацией, занимавшейся этим производством. Приняв мое предложение, он построил трансформаторы, используя указанную сталь, и они также продемонстрировали свое очевидное преимущество. Затем под руководством г-на Шмида было продолжено систематическое исследование, в ходе которого постепенно удалены примеси из «стали» (которая являлась таковой только по названию, так как в действительности это было ковкое железо), и вскоре получили продукт, не нуждавшийся в дальнейших существенных улучшениях.

ГРЯДУЩИЙ ВЕК АЛЮМИНИЯ; ПРИГОВОР МЕДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ; ОГРОМНЫЙ ПРОГРЕССИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НОВОГО МЕТАЛЛА

Добившись за последние годы больших успехов в производстве железа, мы, в сущности, достигли пределов его улучшения. Мы не питаем надежд на существенное увеличение предела прочности на разрыв, на улучшение его упругости, твердости или ковкости, не можем мы также рассчитывать и на значительное улучшение его магнитных свойств. Совсем недавно весьма полезным оказалось добавление небольшого в процентном отношении количества никеля в железо, но для дальнейшего продвижения в этом направлении возможностей не предвидится. Можно рассчитывать на новые

открытия, но они не смогут внести существенных изменений в улучшение ценных свойств этого металла, хотя и могут значительно снизить производственные расходы. Ближайшее будущее железа обеспечено его дешевизной и универсальными механическими и магнитными свойствами. Характер этих качеств таков, что сегодня никакой другой материал не может конкурировать с железом. Но не может быть сомнений в том, что в недалеком будущем во многих своих неоспоримых ныне сферах применения железо окажется вынуждено передать скипетр другому металлу: наступающий век будет веком алюминия. Прошло только семьдесят лет с тех пор, как опыты Вёлера позволили внедрить этот чудесный металл, а алюминиевая промышленность, которой едва ли сорок лет отроду, уже приковывает к себе внимание всего мира. Никогда ранее в историю цивилизации не был вписан такой быстрый успех. Не так давно алюминий продавался по фантастической цене — тридцать или сорок долларов за фунт; сегодня его можно приобрести в любом желаемом количестве за столько же центов. Более того, недалеко то время, когда и эта цена будет казаться фантастической, так как есть немало возможностей для усовершенствования его производства. В настоящее время большую часть металла производят в электропечах в ходе имеющего ряд достоинств процесса, соединяющего в себе плавление и электролиз, но этот способ, естественно, требует больших затрат электрической энергии. Мои расчеты показывают, что стоимость алюминия можно значительно снизить, применив для его производства способ, подобный тому, что был предложен мною для получения железа. Для получения фунта алюминия потребуется лишь около семидесяти процентов теплоты, необходимой для получения фунта железа, а ввиду того, что его удельный вес составляет лишь около одной трети веса последнего, то при том же количестве тепловой энергии можно получить столько алюминия, что его объем будет в четыре раза превышать объем железа. Но идеальным решением является низкотемпературный электролитический процесс производства, и на него я возлагаю надежды.

Абсолютно неизбежно, что прогресс в алюминиевой промышленности приведет к полному уничтожению медной промышленности. Они не могут существовать и преуспевать совместно, и последняя обречена, не имея никакой надежды на выздоровление. Даже сейчас передача электрического тока по алюминиевым проводам обходится дешевле, а во многих отраслях хозяйственного применения у меди нет никаких шансов успешно выдержать конкуренцию. Дальнейшее существенное снижение стоимости алюминия приведет к полному вытеснению меди. Но широкое внедрение первого не будет проходить беспрепятственно, потому что, как это всегда бывает в таких случаях, более мощная промышленность будет подавлять более молодую: гигантские медные капиталы будут контролировать карликовые алюминиевые капиталы, и нескорая иноходь меди будет гасить быстрый аллюр алюминия. Но это только отложит, но не предотвратит надвигающуюся катастрофу.

Алюминий, однако, не остановится на вытеснении меди. Пройдет не очень много лет, и он вступит в жестокую битву с железом и в лице последнего найдет соперника, покорить которого будет нелегко. Исход соперничества в большой степени будет зависеть от того, станет ли железо обязательным материалом для электрических машин. Только будущее может дать ответ. Проявляющийся в железе магнетизм — единичное явление в природе. Еще не ясно, что это такое, что именно заставляет этот металл вести себя настолько отлично в этом отношении от всех других веществ, хотя предлагается много теорий. Что касается магнетизма, то молекулы различных веществ ведут себя подобно полым балансирам, частично заполненным вязкой жидкостью. Очевидно, в природе существует некий возмущающий фактор, который заставляет каждую молекулу, подобно балансиру, отклоняться в ту или другую сторону. Если молекулы отклоняются в одну сторону, тело является магнетиком; если в другую — тело не является магнетиком;

но оба положения устойчивы, как это было бы в случае с полым балансиром, благодаря стеканию жидкости в нижнюю часть. Удивительная вещь: молекулы всех известных веществ отклонялись в одну сторону, в то время как молекулы железа — в другую. Представляется, что этот металл имеет совершенно отличное от всего остального на земном шаре происхождение. В высшей степени невероятно, что мы откроем какой-либо другой и более дешевый материал, который будет равен железу или превзойдет его по магнитным свойствам.

До тех пор, пока мы радикально не изменим характеристик применяемого электрического тока, железо будет необходимым. Тем не менее, преимущества, которые оно демонстрирует, только кажущиеся. Пока мы используем слабые магнитные силы, оно намного опережает любой другой материал, но если мы найдем способы получения мощных магнитных сил, то более высокие результаты будут достигнуты и без него. Я фактически уже построил электрические трансформаторы, в которых не используется железо и производительность которых в десять раз выше на фунт веса, чем железных трансформаторов. Такой результат достигается при применении токов очень высокой частоты колебаний, полученных новым способом, вместо обычных токов, применяемых в настоящее время в промышленности. Я также добился успеха, работая на таких высоких частотах с электрическими моторами, построенными без применения железа, но результаты пока что хуже по сравнению с теми, что получены с обычными железными моторами, хотя теоретически первые способны производить несравнимо больше работы на единицу веса, чем последние. Но кажущиеся непреодолимыми трудности, стоящие сейчас на пути, можно, в конце концов, преодолеть, и тогда с железом будет покончено, и все электрические машины будут изготавливаться, по всей вероятности, из алюминия по смехотворно низким ценам. Во многих отраслях промышленности, например, в судостроении, или там, где должны быть конструкции легкими, новый металл станет внедряться намного быстрее. Он замечательно подходит для такого применения и, несомненно, рано или поздно вытеснит железо. Весьма вероятно, что с течением времени мы окажемся способны придать ему много таких ценных свойств, которыми обладает железо.

Пока еще невозможно сказать, когда совершится эта промышленная революция, но можно не сомневаться, что будущее принадлежит алюминию, и он явится основным средством увеличения мощности человечества. В этом отношении он обладает намного большими возможностями, чем любые другие металлы. Я бы оценил его прогрессивный потенциал ровно в сто единиц относительно потенциала железа. Эта оценка, хотя она и может удивить, вовсе не является преувеличением. Во-первых, мы должны помнить, что общий спектр применения алюминия в тридцать раз превышает объем использования железа. Это само по себе предполагает большие возможности. Кроме того, новый металл гораздо легче поддается обработке, что увеличивает его преимущества. Многие качества приближают его к драгоценному металлу, что придает ему дополнительную ценность. один только параметр — удельная электропроводимость, которая при заданном весе больше, чем у любого другого металла, будет достаточной, чтобы сделать его незаменимым в будущем прогрессе человечества. Чрезвычайная легкость алюминия делает транспортировку изделий из него очень удобной. Это свойство алюминия произведет революцию в строительстве военно-морских судов. Но его важнейший, способствующий прогрессу потенциал проявится, я полагаю, когда человечество начнет совершать путешествия по воздуху с помощью летательных аппаратов. При условии, что полеты будут идеально удобными, он будет наилучшим средством единения разнородного и разноязычного человечества. В качестве первого шага в осуществлении этой идеи мы должны создать более легкую аккумуляторную батарею или получать больше энергии от угля.

ПОПЫТКИ ПОЛУЧЕНИЯ БОЛЬШЕГО КОЛИЧЕСТВА ЭНЕРГИИ ОТ УГЛЯ; ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ; ДВИГАТЕЛЬ, РАБОТАЮЩИЙ НА ГАЗЕ; НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ УГОЛЬНАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Я вспоминаю, что когда-то считал получение электричества путем сжигания угля в батарее величайшим достижением, успешно двигающим вперед цивилизацию, и с удивлением обнаруживаю, что непрерывное изучение этих вопросов в большой степени изменило мои взгляды. Как мне сейчас видится, сжигание угля в батарее, пусть и эффективное, стало бы просто промежуточным ходом, фазой в эволюционном развитии, направленном на нечто гораздо более совершенное. В конце концов, получая электричество таким способом, мы уничтожим сырье, а это было бы варварством. Нам следует научиться получать необходимую энергию, не растрачивая сырья. В настоящее время большую часть движущей энергии дает уголь, и он, или напрямую, или через продукты горения, в значительной степени увеличивает энергию человечества. К сожалению, во всех освоенных сейчас процессах большая часть энергии угля растрачивается понапрасну. Лучшие паровые двигатели используют только малую часть всей энергии. Даже в газовых двигателях, имеющих более высокие показатели, всё еще происходят потери в огромных масштабах. В нашей электроосветительной системе мы едва ли используем одну треть процента, а при газовом освещении еще меньшую часть суммарной энергии угля. Что касается различных способов использования угля, применяемых в мире, мы, конечно, потребляем не более двух процентов теоретически доступной нам энергии. Тот, кто остановит эти бессмысленные потери, станет великим благодетелем человечества, хотя решение, которое он предложит, не сможет быть долговременным, поскольку оно привело бы, в конечном счете, к истощению запасов горючего сырья. Попытки получения большего количества энергии от угля делаются, главным образом, в двух направлениях: путем генерирования электричества и путем получения газа с последующей выработкой движущей энергии. В обоих случаях уже имеются значительные достижения.

Появление системы передачи электрической энергии переменного тока открывает эпоху экономии энергии, которую человек может получить из угля. Очевидно, что электрическая энергия, которую дает водопад, сберегает другие виды топлива, тем самым представляет выгоду для человечества; эта энергия тем более экономична, что ее можно получать при небольших затратах человеческого труда, и этот способ получения энергии Солнца — наиболее совершенный из всех известных, во многих аспектах способствует успешному развитию цивилизации. Но электричество дает нам также возможность получать от угля больше энергии, чем при применении старых методов. Нет необходимости транспортировать уголь на большие расстояния к местам потребления: сжигаем его рядом с шахтой, получаем электричество с помощью динамо-машины и передаем электрический ток в отдаленные населенные пункты, добываясь, таким образом, значительной экономии. Вместо того чтобы приводить фабричные механизмы в движение старым расточительным способом, используя ремни и приводные валы, превращаем энергию пара в электричество и подключаем электрические моторы. Неудивительно, что, кроме других важных преимуществ, этот способ дает двух- или трехкратное увеличение полезной движущей энергии, получаемой от горючего вещества. Именно в этой сфере, а также в передаче энергии на большие расстояния система переменного тока с ее идеально простым оборудованием совершает промышленную революцию. Но во многих областях этот прогресс еще не ощущается. Например, пароходы и поезда всё еще приводятся в движение непосредственным приложением энергии пара к приводным механизмам. Гораздо больший процент тепловой энергии топлива можно было бы преобразовать в энергию движения, если вместо привычных судовых двигателей и локомотивов использовать динамо-машины,

приводимые в движение специально спроектированными паровыми и газовыми двигателями, и использовать полученное электричество для привода двигателя. таким способом можно увеличить полезную энергию, полученную от угля, от пятидесяти до ста процентов. Трудно понять, почему инженеры не уделяют этому простому и очевидному факту большего внимания. Такое усовершенствование стало бы особенно желательным для океанских судов, что дало возможность уменьшить шумы и значительно увеличить скорость и грузоподъемность лайнеров.

В настоящее время, применяя новейшие, усовершенствованные газовые двигатели, от угля получают больше энергии; по экономичности они, вероятно, в два раза превосходят лучшие паровые аналоги. развитие газовой промышленности способствует быстрому внедрению газовых двигателей. При нынешнем состоянии механики и электротехники наиболее рациональным способом извлечения энергии из угля является, очевидно, производство газа вблизи залежей угля и использование его или там же или в каком-либо другом месте с целью получения электричества для промышленных нужд с помощью динамо-машин, приводимых в движение работающими на газе моторами. коммерческий успех такого предприятия в значительной степени зависит от производства газовых двигателей большой номинальной мощности, которые, судя по интенсивной работе в этой области, в скором времени начнут появляться.

Но все эти улучшения являются лишь промежуточными фазами в эволюционном развитии, нацеленном на нечто более совершенное, поскольку, в конечном счете, мы должны преуспеть в получении электричества из угля прямым способом, не допуская больших потерь тепловой энергии. Можно ли окислять уголь, применяя низкотемпературный процесс, это еще вопрос. Его соединение с кислородом всегда сопровождается выделением тепла, а можно ли энергию соединения углерода с другим элементом превратить непосредственно в электрическую энергию, еще не известно. При определенных условиях азотная кислота будет окислять углерод, генерируя электрический ток, но раствор не останется холодным. Предлагались другие способы окисления угля, но они не сулят эффективного результата. Я сам потерпел полную неудачу, хотя, возможно, не совсем такую полную, что испытали те, кто «усовершенствовал» низкотемпературную угольную аккумуляторную батарею. По существу, эта проблема — для химика. Она не для физика, который заранее рассчитывает все свои результаты, так что заверченный эксперимент не может быть неудачным. Химия, хотя наука и достоверная, еще не допускает поиска решений такими точными методами, как те, что применяются при разработке многих физических проблем. Результат, если это возможно, достигается скорее благодаря настойчивым опытам, чем дедукции и расчету. Однако скоро наступит время, когда химик сможет следовать заранее проложенным курсом, и процесс его прихода к желаемому результату будет просчитываться исключительно путем умозаключений. Низкотемпературный угольный аккумулятор мог бы дать замечательный импульс расширению применения электричества, за короткое время он привел бы к созданию летательной машины и чрезвычайно ускорил бы широкое распространение автомобиля. Но эти и многие другие проблемы будут решаться лучшим образом и научно обоснованно при наличии легкого аккумулятора.

ЭНЕРГИЯ, ПОЛУЧАЕМАЯ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ; ВЕТРЯНАЯ МЕЛЬНИЦА И СОЛНЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ; ДВИЖУЩАЯ ЭНЕРГИЯ ЗЕМНОЙ ТЕПЛОТЫ; ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ОТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Кроме горючих веществ мы могли бы со временем использовать другие имеющиеся в изобилии источники энергии. Необъятное количество энергии

заключается, например, в известняке, и механизмы могут приводиться в действие благодаря выделению углекислоты под воздействием серной кислоты или другим способом. Когда-то я построил такой двигатель, и он работал удовлетворительно.

Но какими бы ни были наши источники первичной энергии в будущем, мы должны, действуя целесообразно, добывать ее с минимальными затратами. Я давно пришел к этому выводу, и для достижения этого результата виделось, как упоминалось выше, только два возможных пути: или обратиться к использованию энергии Солнца, накопившейся в окружающей среде, или передавать энергию Солнца через среду на большие расстояния из того пункта, где ее можно получить даром. В то время я сразу же отверг второй способ как совершенно неосуществимый и обратился к исследованию возможностей первого.

Трудно поверить, но, тем не менее, это факт: с незапамятных времен человек имел в своем распоряжении весьма надежный механизм, который дал ему возможность использовать энергию окружающей среды. Этим механизмом является ветряная мельница. Вопреки распространенному мнению, от ветра может быть получена значительная энергия. Многие введенные в заблуждение изобретатели потратили годы жизни в попытках обуздать приливы, а некоторые предлагали даже сжимать воздух с помощью их энергии, или волн, совершенно не понимая знаков, подаваемых ветряной мельницей на холме, когда она, полная печали, размахивала своими крылами и предлагала им остановиться. Дело в том, что мотор, работающий на энергии волны или прилива, как правило, едва ли имеет шансы на выгодное соперничество с ветряной мельницей, которая представляет гораздо лучший механизм, позволяющий получать значительное количество энергии простым способом. Значение энергии ветра для человека былых времен трудно переоценить, хотя бы потому, что она позволила ему пересекать моря и даже сейчас является важным фактором в осуществлении пассажирских и грузовых перевозок. Но этот идеально простой метод использования солнечной энергии обладает существенными ограничениями. Механизмы имеют большие размеры на единицу мощности, и выработка энергии носит прерывистый характер, что неизбежно влечет за собой аккумуляцию энергии и удорожание агрегата.

Однако для получения энергии гораздо лучше было бы воспользоваться солнечными лучами, которые, непрерывно падая на землю, снабжают ее энергией с максимальной величиной более четырех миллионов лошадиных сил на квадратную милю. Хотя в среднем энергия, получаемая с одной квадратной мили в какой-либо местности за год, составляет лишь малую долю этого количества, всё же эффективное применение этого открытия могло бы дать неисчерпаемый источник энергии. Единственным рациональным способом, известным мне, когда я приступил к изучению этого предмета, стало использование какого-либо теплового или термодинамического двигателя, работающего на жидкости, которая выпаривается в котле под воздействием тепла лучей. Но более глубокое изучение этого метода и расчеты показали, что, несмотря на огромное количество энергии, поступающее с солнечными лучами, этим способом можно получить только ее небольшую часть. К тому же солнечное излучение обладает определенной периодичностью, и я убедился в существовании тех же ограничений, что выявились в работе ветряных мельниц. После долгого изучения способов получения энергии Солнца, учитывая неизбежность котла большого объема, низкую эффективность теплового двигателя, дополнительные расходы на аккумуляцию энергии и другие недостатки, я пришел к заключению, что, за исключением немногих случаев, успешная промышленная эксплуатация «солнечного двигателя» невозможна.

Другой способ получения движущей энергии из окружающей среды без расходования какого-либо вещества мог бы состоять в использовании тепла, которое содержится в земле, воде или воздухе, для запуска и дальнейшей работы двигателя. Хорошо известно, что внутренние слои земного шара очень горячие: как показывают измерения, температура по мере приближения к центру возрастает примерно на 1°C на каждую сотню футов глубины. Трудности углубления шахтного ствола и помещения котлов на глубину, скажем, двенадцати тысяч футов, соответствующую увеличению температуры до 120°C , не являются непреодолимыми, и, таким образом, мы несомненно могли бы пользоваться внутренним теплом земного шара. В действительности же нет вообще необходимости углубляться, чтобы получать энергию от накопившегося тепла Земли. Поверхностные слои Земли и находящиеся рядом с ними слои воздуха имеют температуру, достаточно высокую, чтобы испарять определенные чрезвычайно летучие вещества, которые мы могли бы использовать в наших котлах вместо воды. Нет сомнений, что с помощью двигателя, работающего на такой летучей жидкости, можно было бы приводить в движение судно в океане, не используя никакой иной энергии, кроме тепла, взятого у воды. Но количество энергии, которое возможно получать в этом случае, оказалось бы, без соблюдения дополнительных условий, очень небольшим. Электричество, образующееся естественным путем, является еще одним источником энергии, который может стать доступным. В разрядах молнии содержится огромное количество электрической энергии, которую мы могли бы использовать путем ее преобразования и аккумуляции. Несколько лет тому назад я опубликовал описание метода преобразования электричества, который представляет первую часть задачи по аккумулярованию энергии разряда молнии, хотя осуществить это будет трудно. Кроме того, известно, что электрические токи постоянно циркулируют сквозь землю, и между землей и каким-либо воздушным слоем существует разность электрических напряжений, которая изменяется пропорционально высоте.

В ходе недавних экспериментов я, в этой связи, открыл два новых важных явления. Одно из них состоит в том, что в проводе, один конец которого заземлен, а другой уходит высоко вверх, возникает ток, что происходит либо благодаря вращению Земли вокруг своей оси, или благодаря ее поступательному движению. Однако еще нет уверенности в том, что ток станет постоянно проходить по проводу до тех пор, пока электричеству не будет создана возможность просачиваться в воздух. Его истечение в большой степени облегчится, если поднятый конец провода подсоединить к терминалу с большой поверхностью и множеством острых граней и шипов. Так мы сможем получать постоянный приток электрической энергии, просто удерживая провод на высоте, но, к сожалению, количество электричества, которое может быть получено таким способом, мало.

Второе явление, установленное мной, заключалось в том, что верхние слои воздуха имеют постоянные электрические заряды, противоположные заряду Земли. Так, по крайней мере, я интерпретировал свои наблюдения, из которых следует, что Земля с ее внутренней изолирующей и верхней проводящей оболочками образует сильно заряженный электрический конденсатор, содержащий, по всей вероятности, огромное количество электрической энергии, которую можно обратить на пользу человеку, если иметь возможность поднять терминал на большую высоту.

Возможно, и даже вероятно, что со временем будут открыты другие источники энергии, о которых мы сейчас ничего не знаем. Может быть, для обеспечения энергией механизмов, мы даже найдем способы применения таких сил, как магнетизм или гравитация. Хотя реализация подобных проектов — дело невероятное, отрицать такую возможность нельзя. Один пример наилучшим образом выразит идею того, на

достижение чего мы можем надеяться и чего мы никогда не достигнем. Представьте себе диск из какого-либо однородного материала, обработанный с максимальной точностью и смонтированный таким образом, чтобы он вращался над Землей на горизонтальном валу в подшипниках качения. абсолютно точно сбалансированный благодаря такому монтажу, он будет находиться в состоянии покоя в любом месте. Предположим, мы изыщем способ, как заставить этот диск непрерывно вращаться и совершать работу под действием силы тяжести без каких-либо дополнительных усилий с нашей стороны. Но без воздействия внешней силы диск никогда не сможет вращаться и совершать работу. Если бы это случилось, он стал бы тем, что на научном языке называется *perpetuum mobile* — механизмом, создающим свою собственную движущую энергию. Чтобы заставить диск вращаться под действием силы тяжести, нам нужно лишь изобрести экран, отражающий эту силу. С помощью такого экрана мы могли бы не допускать воздействия этой силы на одну половину диска, что привело бы к вращению последнего. По крайней мере, нельзя отрицать данную возможность, пока не будем знать досконально природу гравитации. допустим, эта сила обязана производить движение, подобно потоку воздуха, нисходящего с высоты к центру Земли. Воздействие такого потока на обе половины диска окажется одинаковым, и последний в таком положении не будет вращаться, но если одну половину оградить пластиной, задерживающей движение потока, диск начнет вращаться.

ОТХОД ОТ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ; ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ «САМОДЕЙСТВУЮЩЕГО» ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ МЕХАНИЗМА, НЕОДУШЕВЛЁННОГО, ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, СПОСОБНОГО, ПОДОБНО ЖИВОМУ СУЩЕСТВУ, ИЗВЛЕКАТЬ ЭНЕРГИЮ ИЗ СРЕДЫ; ИДЕАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДВИЖУЩЕЙ ЭНЕРГИИ

В процессе исследования различных способов использования энергии среды мне впервые явились предварительные наброски идеи, и хотя я не был знаком с рядом упомянутых явлений, стало очевидным, что для успешного их решения необходим радикальный отход от уже известных способов. ветряная мельница, солнечный двигатель, двигатель, работающий на теплоте Земли, ограничены количеством вырабатываемой энергии. Необходимо открыть новый способ, который бы давал возможность получать больше энергии. В окружающей среде достаточно тепловой энергии, но только небольшая часть ее использовалась для приведения в действие двигателя известными тогда способами. Очевидно, что проблема нуждалась в открытии нового метода, который позволил бы использовать больше тепловой энергии среды и извлекать ее с большей скоростью.

Я тщетно пытался мысленно представить, как это можно осуществить, когда прочитал высказывания Карно и лорда Кельвина (тогда сэра Уильяма Томсона), где говорилось, что «самодействующая» машина, лишенная помощи внешних воздействий, не может охладить часть среды так, чтобы ее температура была ниже температуры окружения, и работать на извлеченной теплоте. эти заявления возбудили мой интерес. Очевидно, именно этот процесс может осуществить человек, а так как опыт моей юности, о котором рассказывал, убедил меня, что человек есть лишь автомат, или, другими словами, «самодействующая» машина, я пришел к выводу, что можно построить машину, которая выполнит то, о чем говорилось выше. В качестве первого шага на пути осуществления представьте себе следующее устройство: термоэлемент, состоящий из ряда металлических полос, которые идут от Земли вверх в околоземное пространство за пределы атмосферы. теплота, передающаяся снизу вверх по этим металлическим полосам, будет охлаждать землю, или море, или воздух в зависимости от расположения нижних частей полос, а в результате, как известно, возникнет

электрический ток, который будет проходить по этим полосам. Тогда к двум клеммам этого термоэлемента возможно присоединить электрический мотор, и теоретически этот мотор станет непрерывно работать до тех пор, пока среда внизу не охладится до температуры межпланетного пространства. Это будет неодушевленная машина, которой, со всей очевидностью, предстоит охлаждать часть среды до температуры более низкой, чем ее окружение, и работать на извлеченной теплоте.

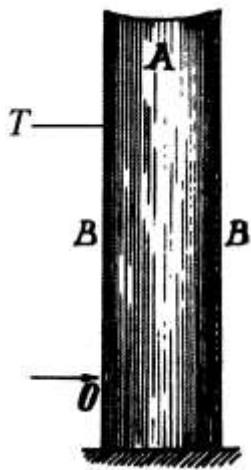


Схема извлечения энергии из окружающей среды.

А — среда с малым количеством энергии, ВВ — среда с большим количеством энергии, О — путь энергии, Т — ограждение

А нет ли возможности создать подобные условия без подъема на высоту? Чтобы было понятно, представьте себе своего рода ограждение Γ , как показано на схеме (ССЫЛКА), энергия не может проходить сквозь него, а только по каналу O , и в этом закрытом пространстве тем или иным способом сохраняется среда с низкой энергетикой, а с внешней стороны вышеупомянутого ограждения обычная окружающая среда имеет высокую энергетiku. При соблюдении таких условий энергия пойдет по проводящему пути O , как указывает стрелка, и тогда в процессе прохождения ее можно будет превращать в нужную форму энергии. Вопрос стоял таким образом: можно ли создать такие условия? Можем ли мы создать такой искусственный «сток», чтобы туда устремлялась энергия окружающей среды? Предположим, что в данном пространстве с помощью какого-либо процесса возможно поддерживать чрезвычайно низкую температуру; тогда окружающая среда будет вынуждена отдавать тепло, которое можно превращать в механическую или иную форму энергии и использовать последнюю. Осуществив такой план, мы сможем получать постоянный приток энергии в любой точке земного шара днем и ночью. Более того, рассуждая теоретически, представляется возможным вызвать быструю циркуляцию энергии в среде и извлекать ее таким образом с очень большой скоростью.

Итак, такова была идея, которая, в случае осуществления, позволяла удачно решить проблему получения энергии из окружающей среды. Но была ли она реальной? Я убедился, что это так, и для этого есть несколько способов, один из которых состоит в следующем. Что касается теплоты, пусть она будет на большой высоте, которую можно представить как поверхность горного озера, находящегося намного выше уровня моря, температура которого будет обозначать абсолютный нуль, существующий в межзвездном пространстве. Пусть теплота, подобно воде, стекает сверху вниз, и, следовательно, как мы можем открыть путь воде из озера к морю, так же мы можем

направить теплоту с поверхности Земли в более высокие холодные слои. Теплота, подобно воде, может совершать работу, проходя сверху вниз, и если бы мы сомневались в возможности извлечения энергии из среды посредством термоэлемента, как описано выше, эта аналогия рассеяла бы все сомнения. Но можем ли мы создать холод в определенной части пространства и заставить теплоту постоянно вливаться туда? Создать такой «сток» или, если можно так выразиться, «холодную дыру» в среде было бы эквивалентно созданию в озере пространства — или пустого, или заполненного чем-либо намного более легким, чем вода. Мы могли бы сделать это, поместив в озеро резервуар и откачав из него всю воду. В таком случае вода, как мы знаем, вливаясь обратно в резервуар, будет способна теоретически совершать ровно столько работы, сколько было затрачено на откачивание, но не больше. следовательно, нет никакой выгоды в этой двойной операции первоначального откачивания воды и последующего вливания ее обратно. Это будет означать, что создать такой сток в среде невозможно. Но давайте порассуждаем. Теплота, хотя и подчиняется определенным общим законам механики, подобно жидкости, отличается от нее; это — энергия, которая может быть преобразована в другие формы энергии, когда она проходит путь от верхнего уровня до нижнего. Чтобы провести полную и точную аналогию с механикой, мы должны, следовательно, допустить, что вода, втекающая в резервуар, превращается в нечто другое, что может быть выделено из нее без энергетических затрат или с небольшим расходом энергии. Например, если теплота в этом случае представлена озерной водой, кислород и водород, из которых состоит вода, могут означать другие формы энергии, в которые превращается теплота, проходя путь от горячего к холодному. Если бы процесс преобразования теплоты был абсолютно совершенным, до нижнего уровня вообще не дошло бы нисколько теплоты, поскольку вся она превратилась бы в другие формы энергии. По аналогии с этим идеальным процессом вся вода, втекающая в резервуар, распалась бы на кислород и водород, не достигая дна, и результат был бы таков, что вода постоянно втекала бы, и резервуар оставался бы совершенно пустым, а образующиеся газы улетучивались. Таким образом, затратив первоначально определенное количество работы на образование стока теплоты или, соответственно, стока воды, мы смогли бы создать условие, которое позволило бы нам получать любое количество энергии без дополнительных усилий. Это был бы идеальный способ получения движущей энергии. Но нам не известен такой абсолютно совершенный процесс преобразования энергии, и, следовательно, некоторое количество теплоты всё-таки достигнет нижнего уровня, в нашей механической аналогии это означает: некоторое количество воды выльется на дно резервуара, и произойдет постепенное и медленное наполнение последнего, что сделает необходимым ее постоянное откачивание. Но очевидно — откачиваться будет меньше, чем втекать, или, иными словами, для сохранения первоначального условия понадобится меньше энергии, чем ее вырабатывается при сливе, и, надо сказать, некоторое количество энергии будет извлечено из среды. То, что не преобразовывалось на пути сверху вниз, может вернуть себя наверх своей же энергией, а то, что преобразовалось, есть чистая прибыль. Таким образом, действие открытого мной закона полностью основывается на преобразовании энергии в процессе ее прохождения сверху вниз.

ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ СОЗДАНИЯ «САМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ» МАШИНЫ; МЕХАНИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР КОЛЕБАНИЙ; РАБОТА ДЬЮАРА И ЛИНДА; ЖИДКИЙ ВОЗДУХ

Осознав эту истину, я начал изобретать средство для осуществления своей идеи и после долгих размышлений представил устройство аппарата, который даст возможность получать энергию из среды в процессе непрерывного охлаждения атмосферного воздуха. Этот аппарат, постоянно преобразуя теплоту в механическую работу, становился

холоднее и холоднее, и если бы достижение очень низкой температуры таким способом было осуществлено, стало бы возможно получить сток для теплоты и, таким образом, энергию из среды. Это, казалось, противоречило утверждениям Карно и лорда Кельвина, на которых я ссылался выше, но, исходя из теории процесса, пришел к заключению, что такой результат достижим. К этому выводу я пришел во второй половине 1883 года, когда был в Париже, и это было то время, когда мои мысли всё более и более занимало изобретение, которое разрабатывал в течение предыдущего года и которое стало тогда известным как вращающееся магнитное поле. В течение нескольких последних лет в деталях был разработан план, существовавший лишь в воображении, и продуман эксплуатационный режим, но больших успехов добиться не удалось. Коммерческое представление изобретения, о котором говорилось выше, в этой стране* требовало отдачи почти всех моих сил вплоть до 1889 года, когда я снова обратился к идее «самодействующей» машины.

* Имеются в виду Соединённые Штаты Америки.

И тогда более детальное исследование заложенных в нее принципов и расчеты показали, что результат, как я вначале надеялся, к которому стремился, с обычными механизмами был практически недостижим. Это заставило меня, в качестве следующего шага, приступить к изучению типа двигателя, обобщенно определяемого как турбина, который сначала, казалось, обещал больше шансов для реализации идеи. Однако вскоре обнаружилось, что турбина оказалась тоже непригодной. Но мои выводы говорили о том, что, если довести двигатель определенного типа до высокой степени совершенства, задуманный план можно будет реализовать, и я решил приступить к разработке такого двигателя; моей важнейшей целью стало достижение максимально возможной экономичности процесса преобразования теплоты в механическую энергию. характерная особенность двигателя состояла в том, что рабочий поршень не был ни с чем соединен, а, будучи незакрепленным, колебался с огромной частотой. технические трудности, которые возникли во время создания двигателя, оказались более серьезными, чем я предполагал, и успехи были скромными. Эта работа продолжалась до начала 1892 года, до поездки в Лондон, где мне довелось наблюдать превосходные опыты профессора Дьюара со сжиженными газами. Сжиженные газы получали и раньше, в частности, Ожлевский и Пиктет провели первые внушающие доверие эксперименты в этой области, но работа Дьюара вызвала такой ажиотаж, что даже известное предстало новым. Его эксперименты, хотя и другим способом, отличным от предполагавшегося мной, показали, что возможно получение низкой температуры в процессе преобразования теплоты в механическую работу, и я вернулся из Лондона, находясь под глубоким впечатлением от увиденного и более чем когда-либо убежденным, что мой план реален. Прерванная на время работа возобновилась, и вскоре я построил двигатель, весьма совершенный, и назвал его механический генератор колебаний. В этом механизме, без прокладок, клапанов и смазки, удалось добиться такой частоты колебаний поршня, что валы из твердой стали, прикрепленные к нему и испытывающие продольную вибрацию, разрывались на части. Соединив этот двигатель с динамо-машиной особой конструкции, я получил чрезвычайно эффективный электрический генератор, не поддающийся оценке в параметрах и определениях его физических свойств благодаря стабильности частоты колебаний, достигаемой с его помощью. Я представил несколько типов этой машины под названием механический и электрический генератор колебаний на Конгрессе по электричеству летом 1893 года на Всемирной ярмарке в Чикаго, где выступил с лекцией, которую, будучи занятым неотложной работой, не мог подготовить к публикации. Пользуясь случаем, изложил принципы устройства механического генератора колебаний, но подлинное назначение этой машины впервые излагается здесь.

В процессе получения энергии из окружающей среды, как я первоначально представлял, предполагалась конструкция из пяти составляющих механизмов, и каждый из них необходимо было заново спроектировать и отладить, поскольку таких машин не существовало. Механический генератор колебаний стал первым элементом этой конструкции, и, наладив его работу, я сосредоточился на следующем — воздушном компрессоре, который имел некоторое конструктивное сходство с механическим генератором колебаний. Опять возникли обычные препятствия при его создании, но они были успешно устранены, и в конце 1894 года работа над этими двумя составляющими конструкции закончилась и, таким образом, создан инструмент для сжатия воздуха фактически до любого желаемого давления — прибор несравнимо более простой, меньших размеров и более экономичный, чем обычный. Я едва начал работу над третьим компонентом, который вместе с двумя первыми мог образовать холодильную установку исключительной рентабельности и простоты, когда меня постигло несчастье — пожар в моей лаборатории, который нанес ущерб трудам и отбросил меня назад. Вскоре после этого д-р Карл Линд сообщил о сжижении воздуха в процессе его охлаждения, продемонстрировав этим, что воздух можно охлаждать до тех пор, пока не произойдет его сжижение. Это стало единственным экспериментальным доказательством, в котором я всё еще нуждался: получение энергии из окружающей среды предложенным мной способом достижимо.

Сжижение воздуха в процессе охлаждения было не случайным, как считалось, открытием, а научно обоснованным результатом, который не мог быть отсрочен надолго и который, по всей вероятности, не мог ускользнуть от Дьюара. Сей замечательный прогресс, я полагаю, в большой степени обусловлен энергичной работой этого великого шотландца. Тем не менее, достижение Линда бессмертно. В Германии в течение четырех лет производится жидкий воздух в гораздо больших количествах, чем в какой-либо другой стране, и этот необыкновенный продукт находит самое разнообразное применение. Сначала от него ждали многого, но до настоящего времени он остается обманчивой надеждой промышленности. С применением механизма, над которым я работаю, его стоимость намного уменьшится, но даже тогда его коммерческий успех будет сомнителен. Его применение в качестве охлаждающей жидкости не будет экономичным, так как его температура излишне низка. Поддерживать очень низкую температуру вещества так же дорого, как сохранять его очень горячим; расходуется уголь, чтобы сохранять воздух холодным. В производстве кислорода он к тому же не может соперничать с электролитическим методом. Для применения в качестве взрывчатого вещества не подходит, потому что его низкая температура опять уличает его в низкой эффективности, а использовать его как движущую силу не позволяет слишком высокая стоимость. Однако важно отметить, что при работе двигателя на жидком воздухе можно получать определенное количество энергии от самого двигателя или, другими словами, от окружающей среды, которая сохраняет двигатель теплым, когда каждые двести футов железного литья двигателя отдают около одной лошадиной силы энергии в час. Но этот выигрыш пользователя сводится на нет равнозначной потерей в двигателе.

Задача, над которой я столь долго работаю, решена еще не полностью. Ряд механических деталей также нуждается в доработке, предстоит преодолеть различного характера трудности, и я еще долгое время не смогу надеяться на создание «самодействующей» машины, извлекающей энергию из окружающей среды, даже если все мои ожидания претворятся в жизнь. В последнее время возникло много обстоятельств, приведших к приостановке моей работы, но по некоторым соображениям отсрочка оказалась полезной: появилось достаточно времени на обдумывание вероятных предельных возможностей этого проекта.

Долгое время я работал в полной убежденности, что практическое применение этого метода извлечения энергии Солнца будет иметь не поддающееся оценке значение, но дальнейшее изучение предмета выявило обстоятельство, что, несмотря на его коммерческую прибыльность, если мои расчеты верны, он не будет экстраординарным.

ОТКРЫТИЕ НЕПРЕДВИДЕННОГО СВОЙСТВА АТМОСФЕРЫ; НЕОБЫЧНЫЕ ОПЫТЫ; ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПО ОДНОМУ ПРОВОДУ БЕЗ ОБРАТНОГО ПРОВОДА; ПЕРЕДАЧА ПО ЗЕМЛЕ БЕЗ ПРОВОДОВ

Изучение передачи электрической энергии на любое расстояние через окружающую среду оказалось лучшим решением великой проблемы использования энергии Солнца для нужд человечества. Долгое время я был убежден, что такая передача в промышленном масштабе никогда не может быть осуществлена, но сделанное открытие изменило мои взгляды. Я заметил, что при определенных условиях атмосфера, являющаяся в обычном состоянии превосходным изолятором, приобретает свойства проводника и становится способной передавать любое количество электрической энергии. Но вопрос, как применить на практике это открытие для беспроводной передачи электрической энергии, казалось, не имел ответа. Необходимо было получить и держать под контролем электрический ток напряжением в миллионы и миллионы вольт, а для этого нужен генератор нового типа, способный выдерживать огромные электрические нагрузки. И прежде чем хотя бы мысленно предложить его к практическому применению, необходимо создать систему всесторонней защиты от опасностей, исходящих от токов высокого напряжения. Сделать всё это за несколько недель, месяцев или даже лет просто невозможно. Эта работа требовала терпения и постоянного устремления, но успех пришел, хотя и не сразу. В ходе этой долгой работы были получены и другие полезные результаты, о которых я постараюсь дать краткий отчет, перечислив основные достижения, нашедшие успешное применение.

Проводимость воздуха — открытие, хотя и непредвиденное, на самом деле естественный результат экспериментов в особой области, которые я проводил в течение ряда лет. И полагаю, это было в 1889 году, когда некоторые свойства, проявленные чрезвычайно быстрыми электрическими колебаниями, заставили меня создать ряд специальных машин, предназначенных для их исследования. По причине специфических требований к этим механизмам их создание шло очень трудно и требовало много времени и сил; но моя работа над ними была щедро вознаграждена, так как с их помощью я получил несколько новых и важных результатов. Одно из самых первых наблюдений, сделанных мной с помощью этих новых машин, состояло в том, что электрические колебания чрезвычайно высокой частоты удивительным образом воздействуют на организм человека. Так, например, я продемонстрировал, что мощные электрические разряды в несколько сот тысяч вольт, считавшиеся в то время абсолютно смертельными, можно пропускать через тело, не причиняя беспокойства или болезненных последствий. Эти колебания произвели определенные специфические физиологические воздействия, которыми сразу после моего выступления заинтересовались врачи, продолжившие их изучение. Это новое направление исследований оказалось сверх всех ожиданий плодотворным. За прошедшие с тех пор несколько лет оно до такой степени окрепло, что теперь является официально признанным разделом медицины. Многие результаты, считавшиеся в то время невозможными, сейчас легко достижимы, и многие эксперименты, о которых раньше и не мечталось, теперь могут легко проводиться с помощью этих колебаний. Я всё еще с удовольствием вспоминаю, как девять лет тому назад пропустил разряд мощной индукционной катушки через свое тело, чтобы продемонстрировать научному обществу относительную безопасность электрических токов очень высокой частоты, и до сих пор

помню изумление моей аудитории. Теперь я бы с гораздо меньшими опасениями, чем в том эксперименте, пошел на то, чтобы пропустить через свое тело при таких токах всю электрическую энергию динамо-машин, работающих сейчас на Ниагаре, — сорок или пятьдесят тысяч лошадиных сил. Я получил электрические колебания такой интенсивности, что они, проходя через мои руки и грудную клетку, расплавляли провода, которые соединяли мои руки, но я не испытывал никакого неудобства. Такие колебания, подаваемые на контур из толстого медного провода, были настолько сильны, что металл и даже объекты, имеющие большее удельное электрическое сопротивление, чем ткани человека, помещенные рядом с контуром или внутри него, нагревались до высокой температуры и плавилась, часто со стремительностью взрыва, но именно в это пространство, в котором происходили такие страшно разрушительные действия, я неоднократно просовывал голову, ничего не ощущая и без каких-либо вредных для здоровья последствий.

Еще одно наблюдение заключалось в том, что с помощью таких колебаний можно было получать свет новым и более экономичным способом, благодаря которому реально наладить идеальную систему электрического освещения с помощью вакуумных трубок вместо ламп с нитью накаливания, избавляясь таким образом от проблемы их замены и, возможно, использования проводов в интерьере зданий. Эффективность освещения возрастает в соответствии с частотой колебаний, и потому коммерческий успех зависит от экономичного производства электрических токов сверхвысоких частот. В последнее время это направление моих поисков оказалось успешным и принесло удовлетворение.

Эти исследования привели к другим полезным наблюдениям и результатам, наиболее важное из них — доказательство осуществимости передачи электрического тока по одному проводу без обратного. сначала я мог передавать этим новым способом лишь очень небольшое количество электрической энергии, но и в этом направлении мои усилия были вознаграждены.

На фотографии ([ССЫЛКА](#)) демонстрируется, как сказано в описании, фактическая передача энергии без проводов, осуществленная с помощью аппаратуры, используемой в других, здесь описанных экспериментах. Со времени моих первых опытов в начале 1891 года, показанных научному обществу, когда мой прибор был едва ли способен заставить светиться одну лампу (и это считалось чудом), электроприборы будут усовершенствованы и станет очевидным, что теперь для меня не существует препятствий, чтобы заставить светиться таким же способом четыреста, пятьсот или более ламп. Действительно, нет ограничений в количестве энергии, которая может подаваться таким способом для подключения электрических приборов любого типа.

Когда оказалась доказана реальность этого способа передачи, возникла мысль использовать землю в качестве проводника, освобождаясь, естественно, от всех проводов. Известно, что каким бы ни было электричество, оно ведет себя подобно несжимающейся жидкости, а землю можно рассматривать в качестве неисчерпаемого источника электричества, которую, как я считал, можно эффективно возмущать с помощью должным образом сконструированной электрической машины. Тогда в соответствии с этой задачей я направил свои усилия на создание специального устройства, которое будет с высокой эффективностью создавать возмущение электричества в земле. Успехи в этом новом направлении были редки, и работа приносила разочарования, пока, в конце концов, не удалось завершить работу над трансформатором, или индукционной катушкой, нового типа, специально предназначенного для этой цели. То, что этот способ позволяет передавать не только

небольшие количества электрической энергии для приведения в действие чувствительных электроприборов, как я вначале предполагал, но и значительных ее количеств, явствует из фотографии на [\(ССЫЛКА\)](#), где показан опыт с тем же трансформатором. Достигнутый результат был более замечателен, что верхний конец катушки не соединялся ни с проводом, ни с обкладкой для усиления эффекта.

БЕСПРОВОДНАЯ ТЕЛЕГРАФИЯ; СЕКРЕТ НАСТРОЙКИ; ОШИБКИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ГЕРЦА; СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ПРИЁМНОЕ УСТРОЙСТВО

Первым значительным успехом моих опытов в последнем из упомянутых направлений стала система беспроводной телеграфии, описанная мною в двух научных лекциях в феврале и марте 1893 года. Ее в самом общем виде иллюстрирует схема на [ССЫЛКА](#), верхняя часть которой демонстрирует электрическое устройство, мною тогда описанное, в то время как нижняя часть представляет ее механический аналог. Система чрезвычайно проста в принципе. Представьте себе два камертона F , F_1 , — один на передающей станции, а другой, соответственно, на принимающей; к нижнему зубцу каждого из них присоединен небольшой поршень P , помещенный в цилиндр. Оба цилиндра сообщаются с большим резервуаром R , имеющим упругие стенки, который должен быть закрытым и заполненным легкой несжимающейся жидкостью. Частые удары по одному из зубцов камертона F вызовут вибрацию находящегося внизу малого поршня P , а его вибрации, переданные через жидкость, дойдут до дальнего камертона F_1 «настроенного» на камертон F или, говоря другими словами, имеющего точно такую же ноту, какой обладает последний. Теперь камертон F_1 начнет вибрировать, и его вибрация будет усиливаться от постоянного воздействия находящегося на расстоянии камертона F , пока его верхний зубец, увеличивая амплитуду своих колебаний, не осуществит электрическое соединение со стационарным контактом c'' , включающим таким образом электрические или другие приборы, которые могут быть использованы для записи сигналов. Этим простым способом можно обмениваться сообщениями между двумя станциями, предусмотрев для этой цели контакт c' рядом с верхним зубцом камертона F так, чтобы прибор на каждой станции мог быть попеременно и приемником, и передатчиком.

Электрическая схема, представленная в верхней части чертежа, в принципе абсолютно та же: два контура ESP и $E_1S_1P_1$ которые вытягиваются, достигая некоторой высоты, выполняют роль двух камертонов с присоединенными к ним поршнями. Эти контуры имеют заземление через пластины F, E_1 и два находящихся на высоте металлических листа P, P_1 накапливая электричество, значительно усиливают эффект. Закрытый резервуар R с упругими стенками в этом случае заменен землей, а жидкость — электричеством. Оба контура «настроены» и действуют точно так же, как два камертона. Вместо ударов по камертону F на передающей станции в контур ESP под действием подключенного к цепи источника \mathcal{E} возникают электрические колебания, которые распространяются по земле и достигают находящийся на расстоянии принимающий контур $E_1S_1P_1$ возбуждая в нем аналогичные электрические колебания. ко второй цепи, или контуру, подключен чувствительный прибор, или приемник S_1 , который таким образом приводится в рабочее состояние и предназначен для подключения реле или другого прибора. Каждая станция, конечно, снабжена и источником электрических колебаний \mathcal{E} , и чувствительным приемным устройством S_1 , а несложные устройства позволяют использовать каждый из двух контуров попеременно для отправления и приема сообщений.

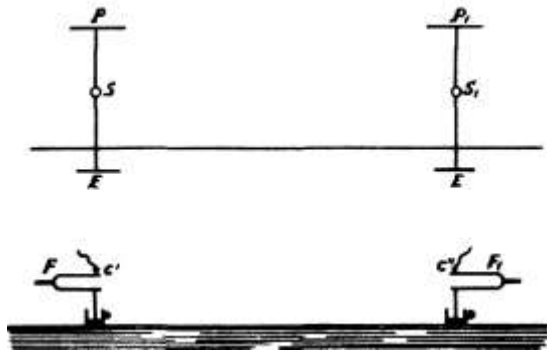


Схема механической модели, иллюстрирующая беспроводную телеграфию

Необходимым условием функционирования системы является точная настройка двух контуров. И тут возникают недоразумения: как правило, в технических докладах по этой теме представляются схемы приборов с их якобы преимуществами, тогда как сама их природа свидетельствует о невозможности этого. Для достижения лучших результатов общая длина всех проводников или контура от точки заземления до верхнего конца должна равняться одной четвертой длины волны электрического колебания или кратной нечетному числу. Без соблюдения этого правила невозможно исключить помехи и обеспечить тайну сообщений. В этом состоит секрет настройки. Однако чтобы достичь наиболее удовлетворительных результатов, необходимо настроиться на электрические вибрации низкого тона. искровой прибор Герца, обычно используемый экспериментаторами, производит колебания очень высокой частоты, не позволяя осуществить эффективную настройку, и достаточно легких возмущений, чтобы сделать невозможным обмен сообщениями. Но созданные на научной основе эффективные приборы позволяют добиться почти безупречной настройки. Неоднократно упоминаемый опыт с усовершенствованным прибором, дающим представление об этом свойстве, показан на фото ([ССЫЛКА](#)), подпись под ним объясняет его сущность.

С тех пор как я описал простые принципы беспроводной телеграфии, часто находил повод отметить, что исследователи глубоко убеждены, будто, передавая сигналы на значительные расстояния, используют волны, идентичные по свойствам и компонентам излучениям Герца. Это только одно из многих ошибочных суждений, почерпнутых из исследований недавно оплаканного физика. Почти тридцать три года тому назад Максвелл, продолжая многообещающий опыт Фарадея 1845 года, развил идеально простую теорию, которая объединяла свет, тепловые лучи и феномен электричества, объясняя их происхождение вибрациями гипотетической жидкости непостижимо тонкой структуры, называемой эфиром. никакого экспериментального доказательства не было найдено, пока Герц по предложению Гельмгольца не предпринял с этой целью серию опытов. Герц проявил необыкновенную изобретательность и интуицию, но уделил мало внимания усовершенствованию своего устаревшего прибора. И как следствие — он не заметил важной функции воздуха, которая проявлялась в его экспериментах и которую я впоследствии открыл. Повторяя его опыты и получая другие результаты, я решился указать на эту оплошность. Доказательства, приведенные Герцем в поддержку теории максвелла, подкреплялись правильной оценкой частоты колебания контура, который он использовал. Но я убедился, что он не мог добиться частот, которые, как думал, получает. Колебания, получаемые с помощью прибора, идентичного тому, что использовал он, как правило, намного ниже, что происходит из-за присутствия воздуха, который действует угнетающе на вибрирующий с большой частотой электрический контур высокого напряжения, так же, как это делает жидкость, попадая на вибрирующий камертон. Но с тех пор я открыл другие причины ошибки и уже давно перестал воспринимать его результаты как экспериментальное подтверждение

поэтических концепций Максвелла. Работа великого немецкого физика явилась великолепным стимулом современных исследований в области электричества, но благодаря своей привлекательности она до некоторой степени парализовала научные умы и, таким образом, затрудняла самостоятельные исследования. Каждое новое открытое явление подгонялось под теорию, и поэтому истина часто невольно искажалась.

Когда я представил эту систему телеграфии, мое сознание было всецело поглощено идеей осуществления коммуникации на любое расстояние через Землю или окружающую среду, практическому осуществлению которой придавал сверхважное значение главным образом по причине морального воздействия, которое она могла произвести повсеместно. С этой целью в качестве первого шага я в то время предложил использовать ретрансляционные станции с настроенными контурами, надеясь осуществить на практике передачу сигналов через безбрежные пространства даже с устройством весьма средней мощности. Я, однако, был уверен, при наличии надлежащим образом сконструированного оборудования сигналы можно передавать в любую точку земного шара, каким бы ни было расстояние, без обязательного использования промежуточных станций такого рода. И пришел к этому убеждению благодаря открытию своеобразного электрического явления, названного мной «вращающейся щеткой», — именно о нем в начале 1892 года я прочитал лекции в зарубежных научных обществах. Это пучок света, который образуется при определенных условиях в вакуумной лампе и обладает чувствительностью к магнитным и электрическим воздействиям, граничащей, так сказать, со сверхъестественной. Этот световой пучок быстро вращается под воздействием земного магнетизма со скоростью двадцать тысяч оборотов в секунду, причем вращение в этой части земного шара будет противоположным тому, что было бы в Южном полушарии, в то время как в области магнитного экватора он вообще не будет вращаться. В своем наиболее чувствительном состоянии, добиться которого трудно, он невероятно восприимчив к электрическим и магнитным воздействиям. Простое напряжение мускулов руки и, как следствие, небольшое электрическое изменение в теле наблюдателя, стоящего на некотором расстоянии, окажет на пучок ощутимое воздействие. Находясь в состоянии наивысшей чувствительности, он способен различать малейшие магнитные и электрические изменения, происходящие на Земле. Наблюдение этого замечательного явления вселило в меня уверенность, что связь легкодостижима на любом расстоянии при условии, что прибор будет настолько усовершенствован, что сможет воспринимать электрическое и магнитное состояние, каким бы малым оно ни было, в пределах земного шара или в окружающей среде.

РАЗВИТИЕ НОВОГО ПРИНЦИПА; ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР; ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ОГРОМНЫХ ДВИЖЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА; ЗЕМЛЯ ОТВЕЧАЕТ ЧЕЛОВЕКУ; МЕЖПЛАНЕТНАЯ СВЯЗЬ СТАНОВИТСЯ ВЕРОЯТНОЙ

Я принял решение сконцентрировать свои усилия на данной смелой задаче, хотя это повлекло за собой большие жертвы: трудности, что предстояло преодолеть, были таковы, что надеяться на ее решение я мог только после многих лет упорного труда. Это означало отложить на время другую работу, которой я предпочел бы посвятить себя, но во мне росла убежденность, что мои силы не могут найти лучшего применения, как создание эффективного прибора для производства мощных электрических колебаний, ставшего бы ключом к решению других важнейших и, в сущности, общечеловеческих проблем в области электричества. С его помощью возможна не только связь на любом расстоянии, но также передача энергии в больших количествах, горение атмосферного азота, производство эффективных осветительных приборов и много других достижений,

имеющих не поддающееся оценке научное и промышленное значение. Но, в конце концов, я испытал удовлетворение, выполнив взятое на себя обязательство: открыт новый принцип, действие которого основано на удивительных свойствах электрического конденсатора. Одно из них состоит в том, что он может разряжаться или освобождаться от накопленной в нем энергии в течение непостижимо короткого промежутка времени. Благодаря этому ему нет равных во взрывной силе. Взрыв динамита — лишь выдох туберкулезного больного по сравнению с его разрядом. Это — способ получения мощнейшего тока высочайшего электрического напряжения, сильнейшего возмущения среды. Другое его свойство, в той же степени ценное, — его разряд может иметь любую желаемую частоту колебаний, до многих миллионов в секунду.

Я получил предельно достижимую частоту, идя другим путем, когда возникла счастливая мысль прибегнуть к конденсатору. И сконструировал такое устройство, которое может в быстром темпе попеременно заряжаться и разряжаться через катушку с несколькими витками из толстой проволоки, образующей первичную обмотку трансформатора. Каждый раз, когда конденсатор разряжался, ток колебался в первичной обмотке и индуцировал соответствующие колебания во вторичной. Таким образом, был создан принципиально новый трансформатор, или индукционная катушка, который я назвал «электрическим генератором колебаний», имея в виду уникальные качества, характеризующие конденсатор и дающие возможность добиваться результатов, не достижимых другими средствами. Электрические явления любого желаемого характера и интенсивности, о которых раньше не мечталось, теперь могут быть получены без труда благодаря применению созданного устройства, основные компоненты которого показаны на фото ([ССЫЛКА](#)). в некоторых случаях требуется сильное индукционное воздействие, в других — максимально возможная стремительность, в третьих — исключительно высокая частота колебаний или сверхвысокое напряжение, в то время как для некоторых других целей необходимы очень большие перемещения электричества. Фотографии экспериментов, проведенных с таким генератором, на [ССЫЛКА](#), [ССЫЛКА](#), [ССЫЛКА](#), [ССЫЛКА](#) иллюстрируют некоторые эти качества и выражают идею значимости представленных явлений. Подробные пояснения к упомянутым иллюстрациям делают излишним дальнейшее описание.

Сколь необычными могут показаться представленные результаты, но они всего лишь пустяк по сравнению с теми, что могут дать устройства, сконструированные на тех же принципах. Я продемонстрировал электрические разряды, протяженность которых достигала, вероятно, более ста футов, но не составило бы труда достичь в сто раз большей длины. Я создавал движения электричества, происходящие при мощности приблизительно в сто тысяч лошадиных сил, но так же легко достижимы мощности в один, пять или десять миллионов лошадиных сил. Эти эксперименты привели к результатам несравнимо более значительным, чем любые когда-либо полученные при деятельном участии человека, и всё же эти результаты являются лишь эмбрионом возможного.

Тот факт, что с таким прибором беспроводная связь с любой точкой земного шара осуществима, не нуждается в доказательстве, но благодаря сделанному мной открытию я приобрел абсолютную уверенность. Говоря популярно, суть в следующем: когда мы громко кричим и слышим в ответ эхо, мы знаем, что звук достиг стены или другой границы, отразился и вернулся назад. точно так же, как звук, электрическая волна отражается, явление это известно как «стоячая» волна, т.е. волна с фиксированными узлами и пучностями. Вместо того чтобы посылать звуковые вибрации к удаленной стене, я послал электрические колебания в глубь Земли, и вместо стены мне ответила

Земля. Вместо эха я получил стоячую электрическую волну, отраженную от далеких глубин.

Стоячие волны в Земле значат нечто большее, чем простое беспроводное телеграфирование на любое расстояние. С их помощью можно получить много важных результатов, не достижимых другим способом. Например, их применение позволит вызывать по желанию электрическое воздействие от передающей станции в любом конкретном регионе земного шара, мы сможем определять относительное положение или курс движущегося объекта, например, судна в море, пройденное им расстояние или его скорость; или мы сможем послать над Землей электрическую волну, движущуюся с любой скоростью — от скорости черепахи до скорости молнии.

С такими достижениями мы будем иметь все основания предвидеть, что через какое-то непродолжительное время большинство трансокеанских телеграфных сообщений будет передаваться без проводов. Для коротких расстояний нам достаточно беспроводного телефона, который не требует квалифицированных операторов. Чем обширнее пространства, которым нужна связь, тем более целесообразной становится беспроводная коммуникация. Кабель — это не только легкоповреждаемое и дорогостоящее оборудование, он еще и ограничивает нас в скорости передачи по причине определенного электрического свойства, неотделимого от его конструкции. Должным образом сконструированная установка для осуществления беспроводной связи будет иметь пропускную способность, во много раз превышающую пропускную способность кабеля, и в то же время она потребует несравнимо меньших затрат. Пройдет немного времени, и кабельное средство связи устареет, ибо передача сигналов новым способом будет и быстрее, и дешевле, и намного безопаснее. Применение изобретенных мной устройств для защиты сообщений от несанкционированного доступа дает возможность обеспечить почти безупречную секретность.

Описанные выше явления я до сих пор наблюдал только на расстояниях, ограниченных примерно шестью сотнями миль, но ввиду того, что фактически не существует пределов мощности вибраций, производимых генератором такого рода, можно быть совершенно уверенным в успехе такой установки, осуществляющей трансокеанские связи. И это еще не всё. Мои измерения и расчеты показали, что на основе этих принципов реально производить на земном шаре движение такого количества электричества, что, и в этом нет ни малейшего сомнения, его действие будет воспринято на некоторых из наших ближайших планет, например, на Венере и Марсе. Таким образом, рассуждения о межпланетной связи перешли из области вероятного в стадию возможного. Действительно, тот факт, что мы можем произвести определенное воздействие на одну из этих планет новым способом, возмущая электрическое состояние Земли, не подлежит сомнению. Однако этот метод осуществления связи принципиально отличается от всех других, предложенных до сих пор учеными. Во всех предыдущих попытках тот или иной исследователь мог использовать в своем устройстве лишь незначительную часть всей достигающей нашу планету энергии — столько, сколько удавалось сфокусировать рефлектором. Но, используя разработанный мной метод, он получил бы возможность сконцентрировать большую долю всей посылаемой на планету энергии в своем приборе, и вследствие этого воздействие на последний увеличивается во многие миллионы раз.

Кроме установки для производства вибраций необходимой мощности, мы должны иметь чувствительное устройство, способное обнаруживать проявления слабых воздействий, влияющих на Землю. Для этих целей я также разработал новые методы. Используя их, мы сможем, среди прочего, определять на значительном расстоянии

присутствие айсберга или другого объекта в море. С их помощью мной открыты некоторые земные явления, пока еще не объясненные. То, что мы можем послать сообщение на какую-либо планету, несомненно, то, что мы можем получить ответ, вероятно: человек — не единственное существо в Беспредельности, наделенное разумом...

БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ЛЮБОЕ РАССТОЯНИЕ ОСУЩЕСТВИМА; ЛУЧШИЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ СИЛЫ, УСКОРЯЮЩЕЙ МАССУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Самым ценным наблюдением, сделанным в ходе этих экспериментов, была необычная реакция атмосферы на электрические импульсы со сверхвысокой электродвижущей силой. Эксперименты показали, что при нормальном давлении воздух приобретал явные признаки проводника, и это сделало доступной замечательную перспективу беспроводной передачи электрической энергии в больших количествах для промышленных нужд на большие расстояния, возможность, которую до сих пор считали лишь научной фантазией. Дальнейшие исследования вскрыли важное обстоятельство: проводимость, сообщенная воздуху электрическими импульсами с напряжением во многие миллионы вольт, очень быстро увеличивалась в зависимости от степени разрежения, так что слои воздуха даже на средней, легко достижимой высоте представляют, в полном соответствии с экспериментальным доказательством, прекрасный проводящий путь, лучший, чем медный провод, для токов такого рода.

Таким образом, открытие новых свойств атмосферы не только даст возможность передавать большие количества энергии без проводов, но, что еще более важно, оно вселило уверенность, что передача энергии таким способом может быть экономичной. В этой новой системе почти никакого значения не имеет, происходит ли передача на расстояние в несколько миль или в несколько тысяч миль.

До сих пор, используя этот метод, я не осуществлял передачу значительного количества энергии, имеющего промышленное значение, на большое расстояние, поскольку нужно было создать специальную установку. Несколько моделей такой установки, разработанных мной, показали полную возможность в тех же условиях работы всей системы. После всех опытов я уверен, что если поднять два терминала на высоту не более тридцати — тридцати пяти тысяч футов над уровнем моря и электрическое напряжение от пятнадцати до двадцати миллионов вольт, возможно передавать энергию в тысячи лошадиных сил на расстояния в сотни, а если необходимо, и тысячи миль. Я, однако, надеюсь, что, возможно, смогу значительно уменьшить необходимую сегодня высоту подъема терминалов, и весьма упорно работаю над осуществлением этой идеи. Конечно, существует распространенное предубеждение против использования электрического напряжения в миллионы вольт, которое может вызывать искры, разлетающиеся на расстояния в сотни футов, но как бы это ни казалось парадоксальным, система в том виде, как я описал в техническом издании, представляет большую личную безопасность, чем большинство обычных распределительных сетей, используемых ныне в городах. Это до некоторой степени подтверждается тем обстоятельством, что, хотя и проводил такие опыты в течение ряда лет, ни я, ни один из моих ассистентов не пострадали.

Но чтобы иметь возможность применить систему на практике, необходимо еще выполнить ряд существенных условий. Недостаточно разработать устройства, с помощью которых возможно осуществление такой передачи. Оборудование должно быть

таким, чтобы оно позволяло обеспечить преобразование и передачу электрической энергии с высокой экономичностью.

Кроме того, необходим стимул, чтобы предложить его вниманию тех, кто занимается промышленной эксплуатацией естественных источников энергии, например, водопадов. Им должны быть гарантированы более высокие прибыли от вложенных капиталов, чем они могут получить от местных доходных предприятий.

С того момента, когда было замечено, что, вопреки установившемуся мнению, нижние и легкодостижимые слои атмосферы являются проводниками электричества, беспроводная передача электрической энергии стала актуальной задачей для инженера, превосходящей все другие по степени важности. Ее практическое осуществление означало бы, что получение энергии для нужд человечества доступно в любой точке земного шара; и не в малых количествах, которые можно извлечь из окружающей среды с помощью соответствующего оборудования, а в неограниченных количествах — от водопадов. Экспорт энергии стал бы основным источником дохода для многих удачно расположенных стран, например, Соединённых Штатов Америки, Канады, Центральной и Южной Америки, швейцарии и Швеции. Люди могли бы селиться повсюду, удобрять и орошать почву, не затрачивая больших усилий, и превращать бесплодные пустыни в сады, и таким образом весь земной шар мог быть преобразован и стал бы более приспособленным обиталищем человечества. Очень вероятно, что если на Марсе есть разумные существа, они уже давно реализовали именно эту идею, что объяснило бы замеченные астрономами изменения на его поверхности. Атмосфера на этой планете с ее сравнительно меньшей, чем на Земле, плотностью значительно облегчила бы решение задачи.

Вероятно, скоро мы будем иметь самодействующий тепловой двигатель, способный извлекать энергию в умеренных количествах из окружающей среды. Имеется также возможность — хотя и небольшая — получать электрическую энергию непосредственно от Солнца. Это может произойти, если верна теория Максвелла, согласно которой от Солнца исходят электрические вибрации всех частот. Я продолжаю изучение этого явления. Сэр Уильям Крукс доказал своим превосходным изобретением, известным как радиометр, что лучи могут производить ударной силой механический эффект, а это может привести к важным открытиям, например, к широкому использованию солнечных лучей. Могут стать доступными иные источники энергии, могут быть открыты новые способы получения энергии от Солнца, но ни одно из этих или подобных достижений не сравнится по своему значению с передачей энергии через среду на любое расстояние. Я не могу представить ни одного технического достижения, которое способствовало бы сближению народов более эффективно, чем это изобретение, или такое, которое бы в большей степени увеличивало и экономило энергию человечества. Это было бы лучшим способом наращивания силы, ускоряющей эволюцию человечества. Одно только моральное влияние этого радикального новшества не поддается определению. С другой стороны, если в какой-либо точке земного шара будут получать энергию из окружающей среды в ограниченных количествах с помощью самодействующего теплового двигателя или другим способом, условия останутся такими же, как прежде. Производительность человечества увеличится, но люди останутся такими же разъединенными, какими они были.

Я предвижу, что многие люди, не подготовленные к таким выводам, которые кажутся мне простыми и очевидными, будут считать их далекими от практического применения. Осторожность и даже противодействие со стороны одних являются таким же полезным качеством и необходимым элементом человеческого прогресса, как и

быстрое приятие и энтузиазм других. Так и масса, которая поначалу сопротивляется силе, затем, приведенная в движение, увеличивает энергию. Ученый не стремится к немедленному результату. Он не надеется, что его передовые идеи будут с готовностью восприняты. Он, подобно сеятелю, работает на будущее. Его долг — заложить фундамент для тех, кто придет, и указать им путь. он живет и трудится и надеется вместе с поэтом, который говорит:

Приведи мой труд смиренный,

Счастье, к цели вожденной!

Дай управиться с трудами!

Да, я вижу верным взглядом:

Эти прутья станут садом,

*Щедрым тенью и плодами.**

* И.-В. Гёте. «Надежда».

-----//

Журнал

**«Ноосфера.Общество.Человек»
journal**

«Noosphere.Company.Man»

<http://noocivil.esrae.ru/>

<http://www.scireq.org/rus/files/fileinfo/458>