

---

# ПРОЗРЕНИЯ НИКОЛЫ

# ТЕСЛЫ

*Nikola Tesla*

---





Рассекреченная история

---

**ПРОЗРЕНИЯ  
НИКОЛЫ  
ТЕСЛЫ**

---

Москва  
«ЯУЗА»  
«ЭКМО»  
2010

УДК 82-3  
ББК 63.3(0)  
П 78

Оформление художника *П. Волкова*

П 78     **Прозрения** Николы Теслы ; [пер. с англ. Н. Зыковой, С. Ильина]. - М. Яуза Эксмо. 2010. - 224 с. - (Никола Тесла. Рассекреченная история).

ISBN 978-5-699-39232-2

Великий Никола Тесла был не только гениальным ученым и непревзойденным изобретателем, но и настоящим провидцем, способным предвидеть будущее, предсказавшим основные открытия второй половины XX века и пути развития человеческой цивилизации. Еще столетие назад Тесла уверенно писал об управлении погодой с помощью электричества, о телевидении и возможности межпланетных сообщений, предрек наступление «*века алюминия*» и заявил, что вскоре человек будет «*летать со скоростью 1000 миль в час*», посылал сигналы на Марс и доказывал, что «*наши судьбы определяют космические силы*». Многие из этих прозрений казались современникам Теслы пустым чудачеством эксцентричного ученого, однако время доказало правоту славянского гения.

Данная книга позволяет заглянуть в святая святых великого изобретателя — в его творческую лабораторию. Здесь собраны самые провидческие, самые поразительные и революционные работы Николы Теслы, большинство которых переведены на русский язык впервые.

**УДК 82-3**  
**ББК 63.3(0)**

© Перевод с англ. Н. Зыкова,  
С. Ильин, 2010

© ООО «Издательство «Яуза», 2010

© ООО «Издательство «Эксмо», 2010

**ISBN 978-5-699-39232-2**

## СИГНАЛЫ К МАРСУ В НАДЕЖДЕ НА ПРИСУТСТВИЕ ЖИЗНИ НА ЭТОЙ ПЛАНЕТЕ

«Нью-Йорк Геральд» — Воскресенье,  
12 октября 1919 года

**З**арождение идеи о том, что другие планеты населены разумными существами, может быть замечено уже на заре цивилизации. Сам по себе этот факт едва ли имел бы большое значение, поскольку в основе многих древних поверий лежали невежество, страх либо иные побуждения — добрые или дурные, а поверья эти были не более чем плодами неподготовленного и измученного воображения. Впрочем, если какая-либо концепция веками живет в сознании, становясь все сильнее и сильнее вместе с ростом знаний и развитием интеллекта, это позволяет с уверенностью заключить, что в основании такого инстинктивного понимания лежит истина. Отдельно взятая жизнь коротка и полна ошибок, но человечество, рассматриваемое в целом, бессмертно и непогрешимо. Даже точные данные, полученные при помощи разума, и научные выводы следует принимать с осторожностью, если они направлены против свидетельств, накопленных всем родом человеческим, и его векового опыта.

Современные исследования открыли факт существования других миров, находящихся в условиях, во многом подобных нашим, а также то, что органическая жизнь склонна зарождаться и развиваться там, где

есть тепло, свет и влажность. Мы знаем сегодня, что подобные условия существуют на несметном количестве небесных тел. В Солнечной системе особенно обращают на себя внимание два из них — Венера и Марс. Первая планета во многих отношениях подобна Земле и, без сомнения, должна быть обиталищем какой-либо формы жизни, но об этом мы можем лишь гадать, поскольку ее поверхность скрыта от нашего взгляда плотной атмосферой. Вторую планету можно наблюдать без труда, а происходящие с ней периодически изменения, которые досконально изучены ныне покойным Персивалем Лоуэллом<sup>1</sup>, являются веским аргументом в поддержку предположения о том, что она населена расой, значительно превосходящей наши в овладении силами природы.

Если дело обстоит таким образом, тогда все, чего мы можем достичь на нашей планете, — это пустяк в сравнении с совершенством тех средств, способных помочь нам овладеть секретами, которые они должны были открыть в ходе борьбы с беспощадными стихиями мироздания. Какая это была бы трагедия, узнай мы когда-нибудь, что этот замечательный народ постигла неминуемая гибель и что все драгоценные знания, которые у них были и которые они, возможно, пытались передать нам, оказались утрачены. И хотя за последние десятилетия научные исследования укрепили передаваемую из поколения в поколение идею о существовании внеземного разума, никакой серьезной попытки установить с ним связь не могло быть предпринято до самого недавнего времени, поскольку для этого не имелось соответствующих средств.

<sup>1</sup> Персиваль Лоуэлл (1855—1916) — основатель и первый директор крупнейшей частной обсерватории в США.

## Проект использования светового луча

Уже давно предполагалось использовать с этой целью луни света, и несколько ученых мужей даже разработала особые планы, которые время от времени обсуждались в периодике. Однако их внимательное изучение показывает, что ни один из них неосуществим, даже если допустить, что межпланетное пространство заполняет одна лишь однородная и непостижимо разреженная среда, которую называют эфир, а не более плотная материя. Тем не менее хвосты комет и другие космические явления, по-видимому, опровергают данную теорию, и поэтому успешный обмен сигналами в такой среде весьма маловероятен.

Хотя мы и можем разглядеть поверхность Марса, из этого не следует, что так же возможно сделать обратное. Конечно, параллельный луч света идеально подходил бы для передачи в абсолютном вакууме энергии любого объема, поскольку теоретически он мог бы преодолевать бесконечно большое расстояние практически вообще без снижения яркости. К сожалению, эта энергия (так же, как и другие формы лучистой энергии) быстро поглощается при ее прохождении через атмосферу.

На Земле вполне возможно получить магнитную силу, достаточно мощную для преодоления расстояния в 50 000 000 миль, и предложения проложить вокруг земного шара кабель с целью его намагничивания уже действительно появлялись. Но те результаты научных наблюдений за электричеством, которые я получил, изучая земные электромагнитные возмущения, убедительно доказывают, что в недрах Земли не может находиться много железа или других магнитных масс сверх того незначительного количества, которое имеется в земной коре. Все указывает на то, что Земля — это, в сущности, шар, состоящий из стекла, и для того

чтобы получить эффект, ощутимый на большом расстоянии, потребовалось бы большое количество возбуждающих витков. Более того, подобное предприятие оказалось бы дорогостоящим, а с учетом небольшой скорости прохождения тока по кабелю передача сигнала осуществлялась бы крайне медленно.

### Чудо свершилось

Таким было положение дел, пока двадцать лет тому назад не был найден способ, как совершить такое чудо. Здесь не требуется ничего большего, чем целеустремленное усилие и мастерство в электротехнике, поэтому хотя не без труда, но это чудо вполне осуществимо.

В 1899 году я приступил к разработке мощного беспроводного передатчика и занялся определением того, как волны проходят через Землю. Это было необходимо для того, чтобы разумно использовать мою систему в коммерческих целях. После тщательного изучения я выбрал для своей установки высоко расположенное плато в Колорадо (6000 футов над уровнем моря), где в начале того же года она и была смонтирована. Мне удалось преодолеть технические трудности гораздо успешнее, чем я ожидал, и через несколько месяцев я обрел возможность получать электрические явления, сравнимые с молнией, а в определенном смысле даже превосходящие ее. При этом мне легко удавалось достигать мощности в 18 000 000 лошадиных сил. Я часто измерял интенсивность этих явлений в отдаленных местностях. Во время этих моих экспериментов Марс находился от нас на сравнительно небольшом расстоянии. В сухом и разреженном воздухе Венера казалась настолько большой и яркой, что по ошибке ее можно было принять за один из тех сигнальных огней, которые используют военные. Результаты



моих научных наблюдений за планетой натолкнули меня на мысль подсчитать объем энергии, передаваемой мощным осциллятором на расстояние 50 000 000 миль, и я пришел к выводу, что его было достаточно для того, чтобы оказать заметное воздействие на чувствительный приемник, усовершенствованием которого я тем временем занимался.

Мои первые объявления о данном эффекте были восприняты с недоверием, но только потому, что потенциальные возможности изобретенного мной устройства были неизвестны. Однако в следующем году я сконструировал аппарат с максимальной мощностью в 1 000 000 000 лошадиных сил, который был частично собран на Лонг-Айленде в 1902 году и начал бы действовать, если бы не превратности судьбы, а также тот факт, что мой проект намного опередил время.

В тот период в прессе сообщалось, что моя башня была предназначена для передачи сигналов на Марс, и хотя это и не являлось целью ее постройки, я действительно внес особые изменения в ее конструкцию, чтобы сделать пригодной для экспериментов в этом направлении. За последние несколько лет мой беспроводной передатчик получил настолько широкое применение, что эксперты стали достаточно хорошо разбираться в его возможностях, и сейчас, если я не ошибаюсь, осталось уже очень мало тех, кто подобен Фоме неверующему. Но наше умение направлять сигнал сквозь бездну, отделяющую нас от соседних планет, оказалось бы бесполезным, если они безжизненны и пусты или населены недоразвитыми расами. Наша надежда на то, что это не так, основана на открытиях, сделанных благодаря телескопу, впрочем, и не только на одном этом.

## Обнаружена неисчерпаемая энергия

В ходе моих исследований земных электрических возмущений в Колорадо я использовал приемник, чувствительность которого практически безгранична. Обычно считается, что так называемый аудион<sup>1</sup> превосходит в этом отношении все остальные. Сэру Оливеру Лоджу<sup>2</sup> приписывается заявление, согласно которому именно это устройство стало средством успешного осуществления им радиотелефонной связи и преобразования атомной энергии. Если такое сообщение в новостях соответствует действительности, то этот ученый, должно быть, стал жертвой неких шаловливых призраков, с которыми он общается. Конечно же, никакой конверсии атомной энергии в такой лампе не происходит, хотя известно множество устройств, которые могут с успехом использоваться для этого.

Мои приспособления позволили мне совершить ряд открытий, о некоторых из которых я уже заявил в периодических изданиях по технике. Деятельность моя протекала в весьма благоприятных условиях, поскольку поблизости не находилось никакой другой радиостанции значительной мощности, и следовательно, те эффекты, которые наблюдались, были связаны с действием естественных факторов, земных или космических. Постепенно я научился выделять и подавлять в моем приемнике определенные сигналы, и как-то в ходе одной из таких операций мое ухо с трудом, но уловило сигналы, приходящие с регулярной последовательностью. Они не могли быть посылаемы с Земли, или быть связаны с какой-либо солнечной или лунной активностью, или быть вызваны воздействием Венеры.

<sup>1</sup> Аудион — ламповый приемник и усилитель на его основе.

<sup>2</sup> Оливер Лодж (1851—1940) — английский физик и изобретатель, один из изобретателей радио.

И тут мой мозг озарило: возможно, они вполне могли приходиться с Марса. В последующие годы я горько сожалел о том, что в тот момент не смог устоять перед будоражившими меня тогда другими идеями, перед навалившейся на меня работой, вместо того чтобы сконцентрировать всю свою энергию на исследовании этого явления.

Теперь самое время заняться систематическим изучением этой трансцендентной<sup>1</sup> проблемы, решение которой может дать человеческой расе неслыханные блага. Для того, чтобы проверить все предложенные планы ее решения и для содействия осуществлению лучшего из них, будет необходимо обеспечить обильное капиталовложение и сформировать группу компетентных экспертов. Одно лишь только инициирование данного проекта в наше время с прошлыми неопределенностью и революциями дало бы такое благо, которое трудно переоценить. Для того, чтобы добиться элементарного понимания моих ранних проектов, я выступал за применение в них фундаментальных математических законов. Однако затем я разработал план, принципиально сходный с передачей изображения, согласно которому также можно будет передавать и сведения о форме, в результате чего будут в значительной степени устранены барьеры, препятствующие взаимному обмену идеями.

### Успешность испытаний

Мы имеем представление только о том, что можем отчетливо себе представить, поэтому существует лишь один путь достижения полного успеха. Точного знания не бывает без восприятия формы. Уже сегодня изо-

<sup>1</sup> *Трансцендентный* — в философии недоступный познанию лежащий за пределами опыта.

бретен целый ряд устройств различного типа, которые позволяют осуществлять передачу изображений по проводам, и их можно использовать с той же легкостью, применяя беспроводной метод. Некоторые из устройств имеют просто примитивную конструкцию. В их основе лежит использование идентичных деталей, которые движутся синхронно и таким образом передают данные, какими бы сложными они ни были. Для того чтобы взяться за выполнение моего плана и, разработав приборы, основанные на таких же или сходных принципах, путем проведения постепенно усложняющихся опытов прийти к полному решению вопроса, не потребовалось бы экстраординарных умственных усилий.

«Геральд» за 24 сентября содержит официальное сообщение, согласно которому профессор Дэвид Тодд из колледжа Амхерст разрабатывает опыт, направленный на установление связи с обитателями Марса. Его идея состоит в том, чтобы подняться в аэростате на высоту около 50 000 футов с явной целью преодолеть те помехи, которые создаются плотными слоями атмосферы. Я не имею желания давать комментарии, направленные против этого предприятия, и ограничусь лишь следующим заявлением: предлагаемый метод не даст никакого существенного выигрыша, поскольку все преимущества, полученные за счет высоты, будут тысячекратно нивелированы невозможностью использования там мощных и сложных передающих и принимающих устройств. Физические трудности и опасность, противостоящие воздухоплавателю на такой высоте, очень велики, и он там, скорее всего, или погибнет, или станет инвалидом. Во время своих недавних рекордных полетов Рёльфс и Шрёдер обнаружили, что на высоте примерно шести миль все их силы оказались практически исчерпаны. И для фатального за-

вершения их карьеры там не потребовалось бы еще много времени. Если профессор Тодд желает храбро встретить эти опасности, ему следует обеспечить себя специальными средствами защиты, которые окажутся помехами в его наблюдениях. Впрочем, более вероятно, что он просто желает взглянуть на Марс в телескоп в надежде разглядеть там что-то новое. Однако совсем небесспорно, что этот прибор окажется эффективным при таких условиях.

## МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СООБЩЕНИЯ

«Электрикал Уорлд» 24 сентября 1921 года

**Р**едакторам «Электрикал Уорлд».

Во Вселенной имеется бесчисленное множество миров, подобных нашему, — планет, движущихся вокруг своих солнц по эллиптическим орбитам и вращающихся вокруг собственных осей, словно гигантские волчки. Они состоят из таких же элементов и подчиняются тем же силам, что и Земля. Неизбежно в какой-то период их эволюции на них должно проявиться совместное действие света, тепла и влажности, когда неорганическая материя начнет переходить в органические формы. Первый импульс для этого, вероятно, дает гелиотропизм, затем в дело вступают другие факторы, после чего на протяжении столетий в ходе постоянного приспособления к окружающей среде образуются автоматы с невообразимо сложным строением. Мастерская природы делает эти автоматические машины во всех их существенных аспектах идентичными и подверженными воздействию одних и тех же внешних факторов.

Идентичность строения и однообразие окружающей среды ведут к согласованности деятельности, порождая разум; так постепенно сформировался и развился человеческий интеллект. Главной руководящей и направляющей силой этого процесса должна была быть солнечная энергия, воздействующая на такой орган чувств, как глаз, который передает нам подлинное представление о форме. Таким образом, мы можем с определенностью заключить: несмотря на то, насколько

ко различными по своему строению могут оказаться такие автоматы на других планетах, их реакция на лучи света и их восприятие окружающего мира должны быть в известной степени сходными, и потому трудности на пути взаимопонимания между ними не следует считать непреодолимыми.

Независимо от свидетельств, полученных с помощью астрономии и электрических устройств, таких как полученные покойным Персивалем Лоуэллом и мною, для систематических попыток установить сообщение с таким соседним к нам небесным телом, как Марс, имеется солидное основание. Благодаря некоторым из моих изобретений все оказалось сведено к решению относительно простой электротехнической проблемы. Кто-то может посмеяться над таким предложением или принять его за розыгрыш, но я был совершенно серьезен на этот счет с тех пор, как провел первые научные эксперименты на своей беспроводной установке в Колорадо Спрингс в 1889—1900 годах. Те, кто заинтересовался этим, могут обратиться к моим статьям, опубликованным в «Сенчюри Мэгэзин» в июне 1900 г в «Кольерс уикли» 9 февраля 1901 г., в «Гарвард Иллюстрэйтед Мэгэзин» в марте 1907 г., в «Нью-Йорк Тайме» 23 мая 1909 г. и в «Нью-Йорк Геральд» 12 октября 1919 г

В то время, когда я занимался этими исследованиями, на всем земном шаре не существовало какой-нибудь иной беспроводной установки, кроме моей, или, по крайней мере, не было другой, способной генерировать электромагнитные возмущения, ощутимые в радиусе, превышающем несколько миль. Более того, условия, в которых я работал, были идеальными, а сам я был хорошо подготовлен к работе. Устройство моего приемника и характер регистрируемых возмущений исключали возможность их земного происхождения, а кроме того, мне удалось блокировать влияние Солнца,

Луны и Венеры. Как я объявил тогда, сигналы, заключающиеся в регулярно повторяющихся цифрах, и их последующее изучение убедили меня в том, что они исходили с Марса — эта планета как раз находилась в тот момент близко к Земле.

После 1900 года я потратил значительную часть своего времени, пытаясь создать устройство, действующее в этом направлении, и постепенно разработал ряд конструкций. С помощью одной из них я обнаружил, что при ее работе можно получить волновую энергию мощностью в 10 000 000 000 лошадиных сил. Даже если допустить влияние наиболее неблагоприятных условий работы, таких как, скажем, распространение по полусфере, — даже тогда на расстоянии 34 000 000 миль коэффициент мощности энергии был бы равен примерно  $1/730\,000$  лс на квадратную милю, что было бы более чем достаточно для воздействия на должным образом сконструированный приемник. По сути, здесь можно использовать устройство, сходное с аппаратом для дистанционной передачи изображений, и точно так же можно передавать математическую, геометрическую и другую точную информацию.

Естественно, меня очень заинтересовали появившиеся около двух лет тому назад сообщения о проведении сходных наблюдений. Впрочем, вскоре было дано разъяснение, что предполагаемые сигналы с планет — это не что иное, как интерферирующие поднесущие частоты радиопередатчиков, и поскольку я объявил об этом факте, очевидно, и другие эксперты приняли такую же точку зрения. За этими возмущениями я впервые наблюдал в период с 1906 по 1907 г. В то время они происходили редко, но впоследствии участились. Каждый передатчик излучает поднесущие частоты<sup>1</sup>, которые при интерференции дают длинные

<sup>1</sup> Помимо основных — несущих частот.



колебания, а длина волны возрастает до величин от 50 до 300 — 400 миль. По всей вероятности, они были бы наблюдаемы многими экспериментаторами, если бы создание электросхем, способных принимать такие длинные волны, не являлось бы столь трудновыполнимым.

Мысль о том, что они могут использоваться для межпланетной связи какими-то разумными существами, слишком абсурдна, чтобы комментировать ее всерьез. Невозможно обнаружить приемлемое соотношение этих волн с какими-то размерами, физическими константами или последовательностью событий, в свете чего естественным и логичным стало бы усмотрение в них попытки установить с нами связь. Любой студент, знакомый с фундаментальными теоретическими законами, быстро и без труда поймет, что такие волны совершенно неэффективны. Для работы, обратно пропорциональной кубу длины волны, т.е. для роли средств межпланетной связи, гораздо больше подходят короткие волны, и мы должны предполагать, что любое существо, овладевшее этим искусством, не может не знать этого. Даже более тщательно обдумав все это, я все же нахожу, что те возмущения, о которых сообщалось, не могут быть вызваны не чем иным, кроме мощной вибрации передатчика, и, по всей вероятности являются колебаниями поднесущих частот.

Поскольку я не готов к длительной дискуссии по всем аспектам данной темы, могу лишь сказать, что умелому экспериментатору, имеющему возможность затратить на это значительные денежные средства и время, несомненно, удастся обнаружить волны длиной 25 470 000 м.

*Никола Тесла  
Нью-Йорк*

**КАК КОСМИЧЕСКИЕ СИЛЫ  
ОПРЕДЕЛЯЮТ НАШИ СУДЬБЫ  
(Стала ли война причиной  
землетрясения в Италии)**

«Нью-Йорк Америкен» 7 февраля 1915

**К**аждое живое существо — это машина, приводимая в движение вращением шестерен механизма Вселенной. Казалось бы, этот механизм воздействует лишь на свое непосредственное окружение, однако в действительности сфера его действия простирается на бескрайние расстояния. В глубинах безграничного космического пространства нет ни одного созвездия, туманности, солнца, планеты или блуждающего небесного тела, скитающегося среди звезд, судьба которого не была бы predetermined, но не в неясном и иллюзорном астрологическом смысле, а в четких и ясных понятиях физической науки.

Можно сказать даже больше. В целом мире нет ни одного обладающего жизнью существа — от человека, покоряющего стихии мироздания, до простейшего создания, которое не управлялось этим вращением. Какое бы действие, даже самое малое, не порождала эта сила, его результатом становится нарушение космического равновесия и покоя Вселенной.

Герберт Спенсер интерпретировал жизнь как постоянное приспособление к окружающей обстановке и условиям. Это определение невообразимо слож-

ного явления точно соответствует уровню передовой научной мысли, хотя, возможно, оно и недостаточно широко для того, чтобы выразить наши современные взгляды. С каждым новым шагом, продвигающим нас вперед по пути исследования ее законов и тайн, расширяется и углубляется наша концепция природы и фаз ее развития.

На ранних стадиях интеллектуального развития человек имел представление лишь о малой части Вселенной. Он ничего не знал о чудесах невидимого без микроскопа мира, об образующих его молекулах, об атомах, из которых состоят молекулы, и о еще меньшем мире электронов внутри атомов. Для него жизнь являлась синонимом сознательно совершаемого движения и действия. Растение не раскрывало ему того, что сейчас известно нам, — что оно живет и чувствует, борется за существование, страдает и получает удовольствие. Теперь мы признаем верным не только это, мы также убедились в том, что вещество, называемое неорганическим, считавшееся мертвым, отвечает на воздействие внешних раздражителей, предоставляя безошибочные свидетельства присутствия внутри его живого элемента.

Таким образом, все сущее, органическое и неорганическое, живое и «мертвое», оказывается восприимчиво к внешнему воздействию. Между ними нет глубокого различия, непрерывность и отсутствие особой, явно выделяющейся движущей силы. Один и тот же закон правит всей материей, вся Вселенная — живая. На имеющий большое значение вопрос Спенсера: «Что заставляет неорганическую материю принимать органические формы?» — был найден ответ. Во всем, что бы это ни было, есть жизнь. И лишь в безграничном межзвездном пространстве, в вечной тьме и холоде, жизнь приостанавливается, и при температуре абсолютного нуля вся материя, возможно, умирает.

## Человек как машина

Это реалистический аспект постижимой Вселенной, подобный вращению часового механизма, для работы которого не требуется какой-либо высшей механической первопричины. Он не вступает в противоречие с нашими религиозными и художественными устремлениями — с теми не поддающимися объяснению и прекрасными усилиями, с помощью которых человеческий разум пытается освободиться от материальных оков.

С другой стороны, лучшее понимание природы, сознание того, что наши сведения о ней верны, может еще больше возвышать и вдохновлять нас.

Именно Декарт, великий французский философ, в XVII веке заложил основы механистической теории жизни, чему в немалой степени способствовало эпохальное открытие кровообращения Гарвеем. Декарт считал, что животные просто являются автоматами, лишенными разума, и признавал, что человек, хотя он и обладает более высокими качествами, отличающими его от животных, все же неспособен на иные действия, чем характерные для машины. Он также впервые предпринял попытку объяснить механизм памяти физически. Однако в то время многие функции человеческого тела еще не были познаны, и в связи с этим некоторые из его предположений оказались ошибочными.

С тех пор в области анатомии, физиологии и других отраслях науки были сделаны большие шаги, и то, как работает человек-машина, стало теперь совершенно ясно. Тем не менее лишь очень немногие из нас способны установить первичные внешние причины своих действий. Для понимания доводов, которые я собираюсь изложить, важно держать в памяти основные факты, установленные мной за годы тщательных размыш-

лений и наблюдений. Они могут быть сведены к следующему.

1. Человеческое существо — это самодвижущийся автомат, полностью управляемый внешними воздействиями. Какими бы осознанными и заранее обдуман-ными ни казались его действия, они управляются не изнутри, а извне. Он напоминает поплавок, который поднимают и опускают волны бурного моря.

2. Не существует памяти или способности запоминать, основанной на длительно сохраняющемся впечатлении. То, что мы описываем как память, есть лишь повышенная реактивность на повторяющиеся стимулы.

3. Неверно, что мозг, как учил Декарт, является аккумулятором. Мозг не осуществляет постоянной записи, в нем не хранятся знания. Знание есть нечто подобное эху, для пробуждения которого требуется нарушение тишины.

4. Все данные или представления о внешних очертаниях возникают с помощью глаз либо в ответ на раздражения, воспринимаемые непосредственно его сетчаткой, либо в ответ на более слабые вторичные воздействия и отражения. Другие органы чувств могут лишь вызывать дальнейшие ощущения, не подкрепленные реальностью существования, и на основе которых представление не может быть сформировано.

5. В противоположность важнейшему догмату картезианской философии, согласно которому восприятие разума иллюзорно, глаз передает ему правильное и точное изображение окружающих предметов. Это происходит потому, что свет распространяется прямолинейно, и изображение предмета, попадающее на глазную сетчатку, является точным воспроизведением его внешних очертаний, которое в силу строения зрительного нерва не может исказиться при его передаче

в мозг Более того, процесс должен быть обратимым, то есть вошедшая в сознание форма может посредством рефлекторного действия воспроизвести свой первоначальный образ на глазной сетчатке так же, как эхо способно воспроизвести исходное нарушение тишины. Если данная точка зрения получит экспериментальное подтверждение, следствием этого станет подлинная революция, которая охватит все виды человеческих отношений и сферы деятельности человека.

### **Воздействие на нас сил природы**

Допуская, что все сказанное выше верно, рассмотрим некоторые силы и факторы, которые воздействуют на эту удивительно сложную машину-автомат с ее невероятно восприимчивыми и чувствительными органами, в то время как вращающийся земной шар уносит ее в молниеносный полет сквозь космическое пространство. Простоты ради можно допустить, что земная ось перпендикулярна плоскости эклиптики, и человек-автомат находится на экваторе. Пусть его вес будет равен ста шестидесяти фунтам, тогда его тело, участвуя в этом движении Земли, вращающейся со скоростью около 1520 футов в секунду, накопит механическую энергию, составляющую почти 5 780 000 футо-фунтов, что примерно равно энергии стофунтового пушечного ядра. Эта кинетическая энергия постоянна, так же как и направленное вверх действие центробежной силы, составляющей около пятидесяти пяти сотых фунта, и оба фактора, вероятно, не будут оказывать заметного воздействия на его жизненные функции. Солнце, масса которого в 332 000 раз превышает массу Земли, будучи удалено от Земли на расстояние, в 23 000 раз превышающее величину земного радиуса, станет притягивать нашего человека-автомата с си-

лой, равной примерно одной десятой фунта, попеременно увеличивая и уменьшая его обычный вес на эту величину.

Пусть и не осознавая этих периодических колебаний, но человек, несомненно, оказывается подвержен их воздействию.

Вращаясь вокруг Солнца, Земля несет его с громадной скоростью — девятнадцать миль в секунду, а механическая энергия, сообщаемая ему при этом, превышает 25 160 000 000 футо-фунтов. Самое мощное артиллерийское орудие из когда-либо произведенных в Германии выбрасывает снаряд весом в одну тонну с начальной скоростью 3700 футов в секунду, с энергией 429 000 000 футо-фунтов. Следовательно, кинетическая энергия тела человека-автомата почти в шестьдесят раз превысит этот показатель. Ее окажется достаточно для того, чтобы за одну минуту развить мощность в 762 400 лошадиных сил, а если бы это движение было внезапно остановлено, то тело человека-автомата немедленно взорвалось бы с силой, достаточной для того, чтобы забросить снаряд весом более шестидесяти тонн на расстояние двадцать восемь миль.

Однако величина этой огромной энергии не постоянна, а меняется в зависимости от положения человека-автомата относительно Солнца. Вращение Земли вокруг своей оси имеет скорость 1520 футов в секунду, которая либо добавляется к скорости поступательного движения Земли в пространстве, составляющей девятнадцать миль, либо вычитается из данной величины. Благодаря этому объем энергии будет меняться каждые двенадцать часов на величину, примерно равную 1 533 000 000 футо-фунтов, а это значит, что энергия мощностью в шестьдесят четыре лошадиные

силы каким-то неизвестным путем поступает в тело человека-автомата и затем выходит из него.

Но это еще не все. Вся Солнечная система стремится к созвездию Геркулеса со скоростью, величину которой определяют как примерно равную двадцати милям в секунду, вследствие этого и в потоке энергии должны ежегодно происходить подобные изменения, которые могут достичь чудовищной цифры — более ста миллиардов футо-фунтов. Все эти меняющиеся и носящие чисто механический характер действия усложняются вследствие наклона орбитальных плоскостей и многих других перманентных или случайных массовых действий.

Впрочем, этот человек-автомат подчиняется еще и другим силам и влияниям. Его тело имеет электрический потенциал два миллиарда вольт, который непрерывно и очень сильно меняется. Вся Земля оживает от электрических вибраций, которые охватывают его. Атмосфера давит на него с силой от шестнадцати до двадцати тонн, в зависимости от барометрических условий. В течение меняющихся временных интервалов он получает энергию солнечных лучей в объеме, в среднем составляющем около сорока футо-фунтов в секунду. Человек-автомат подвергается периодическим бомбардировкам солнечными частицами, которые пронизывают его тело, словно это папиросная бумага. Воздух раскаляется от звуков, ударяющих в его барабанные перепонки, и его тело сотрясается от непрерывной дрожи земной коры. Он испытывает воздействие значительных температурных колебаний, дождя и ветра.

Стоит ли тогда удивляться тому, что в этом ужасном хаосе, в котором кажется невозможно находиться даже такому материалу, как чугун, хрупкая человеческая машина действует необычным образом? Если бы все



автоматы были во всех отношениях идентичны, то они и реагировали бы совершенно одинаково, но в данном случае это не так. Сходство в ответных реакциях есть, однако проявляется оно в ответ не на все нарушения внутреннего покоя, а лишь на наиболее часто повторяющиеся из них. Довольно легко собрать две электрические системы, которые, будучи подвержены одним и тем же воздействиям, будут действовать в ответ диаметрально противоположно.

Так же поведут себя и два человеческих существа, и то, что является верным для одного человека, будет действительным и для больших масс людей. Все мы время от времени спим. Но это не в большей степени неизбежная физиологическая необходимость, чем время от времени требуемая остановка двигателя. Это просто следствие обстоятельств, возникающих постепенно в силу суточного вращения земного шара, что является одним из многочисленных доказательств истинности механической теории. Мы замечаем присутствие ритма в отливах и приливах, в идеях и мнениях, в финансовых и политических движениях, в каждой сфере нашей интеллектуальной деятельности.

### **Как начинаются войны**

Сказанное выше демонстрирует лишь то, что здесь повсеместно вовлечена физическая система инерции массы, что дает еще одно разительное по силе доказательства истинности нашей теории. Если мы примем данную теорию в качестве фундаментальной истины и к тому же расширим границы нашего чувственного восприятия, в пределах которых мы осознаем внешние впечатления, тогда все состояния жизни человека, даже самые необычные, могут быть правдоподобно объ-

яснены. В качестве иллюстрации можно привести несколько примеров.

Глаз воспринимает световые излучения лишь в определенном, довольно узком спектре, границы которого, впрочем, очерчены нечетко. Кроме того, глаз воспринимает, хотя и в меньшей степени, воздействие вибраций, выходящих за рамки этого волнового диапазона. Таким образом, один человек может узнавать о присутствии другого, несмотря на темноту или присутствие мешающих препятствий, а люди, находящиеся в плену иллюзий, приписывают это телепатии. Такой ход мыслей абсурден до невозможности.

Опытный наблюдатель без труда замечает, что своим возникновением эти феномены бывают обязаны внушению или совпадению. То же самое можно сказать о воздействии звуков, которому особенно подвержены музыканты и подражатели. Человек, наделенный такими качествами, будет чаще реагировать на механические удары или вибрации, не воспринимаемые на слух.

В качестве еще одного представляющего для нас интерес примера можно привести танец, который образуют определенные гармоничные мускульные сокращения, а также изгибы тела, отвечающие ритму. Современное вхождение танцев в моду можно более или менее удовлетворительно объяснить, предположив существование неких новых, периодически происходящих нарушений состояния покоя в окружающей среде, которые передаются по воздуху или через землю и могут вызывать механические сотрясения или вибрации, не воспринимаемые на слух.

То же самое происходит и с войнами, революциями и им подобными чрезвычайными состояниями общества. Хотя это и может так показаться внешне, в действительности война никогда не начинается в резуль-

тате произвольных действий человека. Ее начало — это, безусловно, более или менее прямой результат космического возмущения, в котором главную роль играет Солнце.

Во многих занесенных в анналы истории международных конфликтах, которые были вызваны голодом, мором или иными случавшимися на Земле катастрофами, несомненна их непосредственная зависимость от Солнца.

Но в большинстве случаев главные причины, лежащие в основе войн, оказываются многочисленными, и их бывает трудно установить.

Возвращаясь к идущей сейчас войне, здесь будет крайне трудно показать, что причинами ее не стали, несмотря на их кажущуюся очевидность, осознанные действия нескольких отдельных личностей. Пусть так, однако механистическая теория, основанная на истине, наблюдаемой в повседневной жизни, совершенно исключает возможность наступления такого состояния, как война, кроме как вследствие космического возмущения.

Естественно, возникает вопрос: существует ли какая-либо взаимная зависимость между войнами и сдвигами пластов земной коры? Последние оказывают решающее воздействие на человеческий темперамент и характер, а временами могут стать фактором обострения конфликта, однако, за исключением этих случаев, такой взаимозависимости нет, хотя оба эти явления (войны и тектонические сдвиги) могут вызываться одной и той же первопричиной.

Что можно здесь утверждать с абсолютной уверенностью, так это то, что на Земле могут начаться мощные сотрясения ее коры, вызванные механическими воздействиями, подобными тем, какие возникают в результате применения современных средств ведения

войны. Это заявление может ошеломить, но у него есть простое объяснение.

Землетрясения вызывают преимущественно две причины: подземные взрывы или структурные изменения. Первые называются вулканическими, обладают огромной энергией, и их начало затруднено. Последние называются тектоническими, энергия здесь сравнительно невелика, и их может вызвать малейший толчок или сотрясение. Частые оползни на острове Кулебра являются сдвигами именно такого рода.

### **Война и землетрясение**

Теоретически можно сказать и допустить, что тектоническое землетрясение может быть вызвано воздействием мысли, поскольку высвобождению массы предшествует состояние весьма неустойчивого равновесия. Существует одна распространенная ошибка, имеющая отношение к энергии таких сдвигов. В недавних сообщениях о землетрясении, описываемом как экстраординарное, которое действительно охватило обширную территорию, его энергия исчислялась величиной приблизительно 65 000 000 000 000 футо-тонн. Даже если допустить, что там все могло совершиться за одну минуту, эта величина была бы эквивалентна годовой мощности в 7 500 000 лошадиных сил, что кажется большой силой, которая, однако, слишком мала для смещения пластов земной коры. Объем энергии солнечных лучей, падающих на такую же площадь, оказывается в тысячу раз больше.

Взрывы мин и торпед, выстрелы мортир и пушек порождают на земной поверхности противодействующие силы, измеряемые сотнями или даже тысячами тонн и ощущаемые по всему земному шару. Однако сила их воздействия может в огромной степени увеличи-

ваться благодаря резонансу. Земля — это шар, обладающий жесткостью несколько большей, чем у стали, который совершает одно колебание примерно за один час и сорок девять минут.

Если, что вполне осуществимо, эти сотрясения окажутся должным образом выверены по времени, то их объединенное действие сможет вызвать тектонические сдвиги в любой части земли, и тогда и итальянское бедствие может быть следствием взрывов во Франции. То, что человек способен вызывать такие землетрясения, не вызывает никаких сомнений, и, вероятно, недалеко то время, когда это можно будет делать с добрыми и разумными намерениями.

## НИКОЛА ТЕСЛА РАССКАЗЫВАЕТ О ТОМ, КАК МОЖНО ЛЕТАТЬ СО СКОРОСТЬЮ 1000 МИЛЬ В ЧАС

Реконструкция интервью, взятого  
Фредериком М. Керби — июль 1919 года

**М**ир в долгу перед изобретателем переменного тока м-ром Теслой за использование электричества, передаваемого на значительные расстояния. Сегодня изобретатель обсуждает возможность того, чтобы аэропланы поднимались на большую высоту и двигались со скоростью, которая кажется невероятной. Эта статья частично написана лично м-ром Теслой. Остальное записано со стенограмм беседы. Данная работа содержит в себе весьма правдоподобный взгляд на ближайшее будущее.

Однажды американский бизнесмен м-р Дж. Пирпойнт Джонс, сидя в своем офисе на двадцать пятом этаже небоскреба Вулворт, посмотрит на часы и обнаружит, что уже 3 часа дня.

«Святой Георгий! — воскликнет он, звоня своему секретарю. — Если я не потороплюсь, то опоздаю на званый обед в Савойе!» И когда секретарь ответит на звонок, он скажет:

«Чарльз, во сколько отправляется ближайший аэробус до Лондона?»

«В три тридцать, сэр, — ответит Чарльз. — Вы можете успеть, если поспешите. Машина ждет».

И пятнадцать минут спустя м-р Дж. Пирпойнт Джонс выйдет из лифта на посадочной площадке для самолетов в нижнем Манхэттене и поднимется в герметичный стальной фюзеляж с надписью «Нью-Йорк-Лондон Лимитед», который взлетит ровно в три тридцать дня. А в семь того же вечера он спустится из своей каюты на посадочную площадку на набережной Темзы и отправится на намеченный обед с другом.

Трехчасовой полет из Нью-Йорка в Лондон на аэроплане, летящем выше уровня грозового фронта на высоте восемь миль над земной поверхностью, — это возможность ближайшего будущего.

Это не мое собственное пророчество. Это результат шестнадцатистраничных расчетов, выполненных Николой Теслой на основе высшей математики с целью проверки не менее обширных и сложных расчетов, произведенных членом-учредителем Аэроклуба Америки Самуэлем Д. Моттом.

М-р Мотт допускает, что главное в трехчасовом полете из Нью-Йорка в Лондон — это подъем в разреженные воздушные слои, где атмосферное давление составляет лишь одну пятую от его величины у земной поверхности и где можно ожидать, что «аэроплан», как он назвал летательный аппарат будущего, полетит в пять раз быстрее, чем у земной поверхности. И даже в том случае, если скорость аэроплана возрастет не в пять раз, а только в одну пятую, его полет, говорит м-р Мотт, все равно будет проходить в разреженном воздухе на высоте восемь миль над земной поверхностью и займет не более двенадцати часов.

Никола Тесла согласен с тем, что подъем аэроплана на подобную высоту должен будет привести к большому увеличению скорости, хотя он и не желает точно

предсказывать ее величину в отсутствие точных сведений о некоторых факторах, воздействующих на данную проблему.

Выступая на Панамериканском авиационном съезде в Атлантик-Сити, м-р Мотт заявил: чтобы перестать зависеть от погодных условий, как это происходит с авиаторами Ньюфаундленда, необходимо делать самолеты, которые поднимутся выше уровня грозового фронта.

«Я утверждаю, — сказал он, — что бесконечное ожидание идеальных погодных условий для дальних перелетов над сушей и морем не отвечает коммерческим требованиям. Поэтому я хотел бы привлечь ваше внимание к возможностям аэроплана или гидроплана взлететь над погодой туда, где в природе царит спокойствие».

### **В чем состоит проблема**

Очевидно, проблема состоит в отсутствии оборудования для работы наших самолетов в разреженном воздухе и для защиты воздухоплавателей от его разреженности, а также для сохранения тепла их тел и поддержания комфорта в условиях экстремальных температур. До тех пор пока не проведены испытания, никто не может знать, как высоко мы можем летать. Лично я полагаю, что это возможно делать на высоте пятнадцати-двадцати миль. Очевидно, здесь все дело в оборудовании и в возможностях набора высоты у самолетов, сконструированных с этой целью.

Какова цель высотного полета? Ежедневный опыт говорит нам о том, что высокая скорость несовместима с большой плотностью окружающей среды. Мы знаем, что для того, чтобы самолет полетел в два раза быстрее, мы должны увеличить его мощность в восемь



раз. Другими словами, атмосферное давление возрастает прогрессивно с самых верхних воздушных слоев и до земной коры. При подъеме на каждую новую 1000 футов давление снижается примерно в полфунта на квадратный дюйм. На высоте двух миль давление равно 9,8 фунта на квадратный дюйм; на высоте одной мили — 10,88; на высоте в три четверти мили — 14,2; над уровнем моря — 14,7 фунта, или, если округлить, — 15 фунтов на квадратный дюйм.

В проблеме высотного полета имеется и такой нерешенный вопрос: насколько возрастет скорость аэроплана, летящего в пятикратно разреженном воздухе (на высоте восьми миль), — в пять раз или в одну пятую раза? Все остальное — это просто вопрос создания оборудования и хорошей конструкции, Здесь есть заметный рост в обоих направлениях. Что касается роста скорости, то если верна первая гипотеза, путешествие между Нью-Йорком и Лондоном может быть проделано на высоте восьми миль за три часа. А если верна вторая, то это же путешествие может занять двенадцать часов полетного времени. В основе всего — предположение о том, что у земной поверхности может быть достигнута скорость в 200 миль в час, а это лишь проблема получения мощности.

Мне представляется ясным, что большие высоты станут ключевым фактором в дальних перелетах. Более высокая скорость, более дальнее расстояние, больший комфорт и меньшая опасность, поскольку, удваивая время выполнения рискованного предприятия, мы удваиваем и заключенную в нем степень риска; меньше бензина, меньше вес и расходы, поскольку, если обстановка позволяет нам пролететь 100 миль на вдвое меньшем количестве топлива, чем ранее нам требовалось для полета на расстояние в двадцать пять миль, то наш выигрыш в экономии, очевидно, состав-

ляет 100 процентов, ведь тогда мы сможем пролететь 100 миль с тем же количеством топлива, которое раньше расходовалось при полете на расстояние в пятьдесят миль.

Мысль о том, что воздухоплавание на больших высотах, несомненно, приведет к значительному увеличению скорости, разделяет также и Никола Тесла, которого я познакомил с выводами м-ра Мотта с целью выяснить мнение человека, всю жизнь изучающего воздух как средство передачи электроэнергии.

«Проблемы, связанные с движением воздушных судов, совершенно отличаются от тех, которые имеются при движении в водной среде, — сказал Тесла. — Атмосферу можно сравнивать с безбрежным океаном, однако, если представить себе подводное судно, сконструированное как аэроплан, то сразу становится ясно то, насколько неэффективным оно было бы. Энергия, используемая для поступательного движения какого-либо тела в некоей среде, расходуется тремя различными путями; во-первых, через поверхностное трение, во-вторых, через образование волн, в-третьих, через образование завихрений. Согласно общим законам возникающее при этом сопротивление можно разделить на два вида: во-первых, порожденное трением тела о среду, во-вторых, вызываемое плотностью среды (или вязкостью среды, как ее еще называют). Первый вид сопротивления пропорционален плотности среды, второй пропорционален особым свойствам текучей среды (жидкости или газа)».

Всем нетрудно понять: чем плотнее среда, тем труднее продвигать в ней вперед тело, однако далеко не каждому ясен смысл второго вида сопротивления и понятно значение термина «вязкость среды». Это будет легче сделать, если мы сравним, к примеру, воду и жидкое масло. Последнее легче, но более вязко, и по-

этому представляет собой более мощное препятствие для поступательного движения, чем вода. Воздух является очень вязкой субстанцией, и порождаемый этим его свойством вид сопротивления весьма значителен. Мы должны учитывать этот вид сопротивления, производя расчеты того, насколько быстро мог бы лететь аэроплан в верхних слоях атмосферы.

Сейчас идея заключается в том, чтобы лететь на большой высоте, где воздух разрежен, и тем самым для продвижения в нем аппарата потребуются меньшие затраты энергии. Если взять давление над уровнем моря, составляющее 14,7 фунта при температуре 15 градусов Цельсия, тогда, без учета нескольких поправок, которые сделали расчеты более точными, давление на разных высотах будет равно следующим величинам: 1000 футов над уровнем моря — 14,178 фунта; 1 миля над уровнем моря — 12,457 фунта; две мили — 10,035 фунта; восемь миль — 3,1926 фунта; пятнадцать миль — 0,8392 фунта; двадцать миль — 0,323 фунта.

### **Условия на высоте восемь миль**

В соответствии с полученными мной цифрами на высоте восемь миль плотность воздуха составляет 0,2172 или примерно 0,22 от ее величины над уровнем моря; на высоте пятнадцати миль — 0,057, а на высоте двадцати миль — всего лишь 0,0219, или примерно 0,0022 от ее величины над уровнем моря.

Предположим, что аэроплан поднимается на высоту восемь миль, где давление воздуха будет равно всего лишь 3,1926 фунта, или, другими словами, плотность воздуха там будет составлять всего лишь 0,2172 от ее величины над уровнем моря. Поскольку, как уже указывалось, сопротивление среды, вызываемое исключительно трением, пропорционально плотности возду-

ха, то вполне очевидно, что (в отсутствие необходимости преодолевать другой вид сопротивления) для движения воздушного судна на такой высоте потребуются затратить всего лишь 22 процента (или, грубо говоря, одну пятую) от обычно расходуемой мощности. Поэтому, как указывает м-р Мотт, здесь можно было бы достичь чрезвычайно высокой скорости.

И хотя другой вид сопротивления среды, порожденный ее вязкостью, не уменьшится в таком же соотношении, и, следовательно, здесь выигрыш в мощности не будет прямо пропорционален плотности воздуха, но тем не менее общее сопротивление будет снижено, если и не до 22 процентов, то, может, хотя бы до 30 процентов, что высвободит значительный запас мощности для более скоростного полета.

Даже несмотря на обусловленное разреженностью воздуха уменьшение тяги воздушного винта, которое невозможно компенсировать увеличением скорости его вращения, полученная выгода будет весьма значительной, и самолет будет лететь с большей скоростью.

Конечно, в теоретических разработках этого вопроса все еще существует много неясностей, поскольку тут имеется ряд факторов, которые влияют на результат, поэтому пока мы еще не собрали здесь всю информацию.

### **На высоте двадцати миль**

Я сомневаюсь, что станет возможным подъем на высоту пятнадцати или двадцати миль, как об этом говорил м-р Мотт. На высоте двадцати миль в воздухе присутствует лишь 7 процентов кислорода в сравнении с 21 процентом, наличествующим у земной поверхности. Это создало большую проблему в обеспечении по-

дачи кислорода для сгорания топлива, не говоря о других трудностях.

Впрочем, на высоте восьми миль низкое содержание кислорода может быть компенсировано и для авиадвигателя, и для авиатора. Конечно, необходимо будет обеспечить снабжение кислородом авиатора и авиапассажиров. Вероятнее всего, они будут полностью изолированы от внешней среды, также как изолируют под водой водолаза. Самые высокие горы достигают высоты пяти миль, и разреженность воздуха затрудняет подъем на них. Для обеспечения жизнедеятельности авиатора потребуется организовать подачу кислорода в объеме, не меньшем, чем требуется на высоте пяти миль. Если он не будет изолирован в замкнутом объеме, то снижение давления вследствие разреженности воздуха скажется на нем катастрофически. Человеческий организм приспособлен к давлению 15 фунтов на квадратный дюйм, и если давление снизить примерно до трех фунтов, что соответствовало бы условиям, существующим на высоте восьми миль, то у авиатора полопались бы барабанные перепонки, а его кровь под давлением стала бы уходить из тела, просачиваясь сквозь кожные поры.

Тесла пояснил, что это был бы такой же эффект, как если бы глубоководную рыбу, приспособленную к жизни на глубине одной мили, подняли бы на поверхность воды. Такая рыба там просто лопнула бы из-за отсутствия того давления, на противостояние которому рассчитано ее тело.

Тесла считает, что полеты на высоте восьми миль вполне возможны при соответствующей защите авиатора и искусственном снабжении его кислородом.

Тогда в развитии летательных аппаратов легче воздуха произойдет огромный скачок, и вскоре после этого мы сможем ожидать наплыва дирижаблей, по-

добных цеппелинам, которые станут таким же привычным средством передвижения, как автомобили. В противоположность широко распространенному мнению, такое воздушное судно может двигаться гораздо быстрее, чем аэроплан, и будет в целом гораздо безопаснее его. Более того, оно предоставит пассажирам ту степень комфорта, которая необходима для того, чтобы сделать популярным этот тип путешествия. Конечно, практическое использование этих гигантских конструкций встретит на своем пути серьезные препятствия. Эти аппараты уязвимы ураганам и грозам, и я полагаю, что молнии таят в себе для них определенную опасность, от которой не удастся избавиться путем использования гелий в качестве подъемного газа. Но я надеюсь увидеть, как окажутся преодоленными эти трудности.

Обладающему достаточной мощностью дирижаблю нет нужды опасаться бури, он может подняться выше ее или направиться в обход. Единственная кроющаяся здесь опасность состоит в отклонении с курса, поскольку этот воздушный корабль, движущийся вместе со штормом, не находится в опасности, так как он летит с той же скоростью, что и ветер, в результате чего на его открытой палубе могла бы спокойно гореть и не гаснуть свеча. Необходимо разработать методы причаливания и хранения больших дирижаблей, впрочем уже есть ряд предложений, способных снизить опасность, возникающую при посадке, через ликвидацию необходимости обязательного приземления этих воздушных судов.

М-р Тесла полагает, что то революционное воздействие, которое окажет на летательные аппараты будущее, кроется в возможности снабжать их энергией, передавая ее по воздуху.

«Четыре года, — заявил он, — я пропагандировал

мою систему беспроводной передачи энергии, которая в данный момент является практически выполнимой в полной мере, и с большой долей уверенности надеюсь на ее внедрение и дальнейшее развитие. Для разработанной мной системы расстояние не имеет абсолютно никакого значения. Так, какой-нибудь, скажем, цепелин получал бы один и тот же объем энергии, находясь он непосредственно над электростанцией или будь он от нее за 12 000 миль. Применение беспроводной передачи энергии для воздушного движения в значительной степени уберет существующие трудности и расходы. Трудно вообразить себе, что когда-нибудь будет найдено более совершенное средство экономичной перевозки людей на большие расстояния. Снабжение энергией здесь безгранично, поскольку для этого можно задействовать вместе любое количество электростанций, которые будут подавать ее на воздушные суда точно так же, как электроэнергия через провода или контактный рельс поступает на идущие по железнодорожным путям поезда.

Беспроводная передача энергии избавит от существующей сейчас необходимости размещать и перевозить на аэроплане или дирижабле топливо. Двигатели самолета или воздушного судна будут питаться этой передаваемой энергией; такого понятия, как «предел радиуса действия», не будет, поскольку летательные аппараты смогут получать энергию в любой точке земного шара.

Однако здесь научные достижения оказываются связаны со страшными опасностями для всего мира. Мы сталкиваемся с ситуацией, которая станет воистину ужасной, если мы когда-либо еще допустим, чтобы земля снова оказалась охвачена войной. Ведь до сих пор, включая последнюю войну, главную разрушительную силу создавали артиллерийские орудия, и она была

ограничена лишь размерами их снарядов и дальностью стрельбы. В будущем же страны станут сражаться друг с другом, будучи разделенными расстояниями в тысячи миль. Ни один из солдат не увидит своего противника. На самом деле войны будущего будут вести не сами люди, и такие силы, которые, если позволить им выйти из-под контроля, полностью уничтожат всю цивилизацию. Я предвижу использование самодвижущихся воздушных машин, не имеющих на борту людей для управления ими, но несущих огромные заряды взрывчатки, машин, которые будут посылать из любой точки куда угодно для выполнения их разрушительной работы. Расстояние, на которое их можно посылать, практически безгранично, и заряд взрывчатки, который они смогут нести, также практически безграничен. Вполне реально послать такое воздушное судно, скажем, на расстояние четыре или пять тысяч миль, управлять его траекторией либо с помощью гироскопов, либо через электроприборы, которые приведут его точно в то место, куда его намеревались направить, с погрешностью в несколько футов, и где его груз взрывчатки может быть подорван.

Это не может быть осуществлено с помощью существующих электростанций, но это можно сделать, имея станцию, соответствующую данной задаче. У нас имеется ужасающая перспектива мировой войны, ведущейся на расстоянии тысяч миль, оружием столь разрушительной и деморализующей силы, что мир этого не перенесет. Именно поэтому войны больше быть не должно».



## УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР, КОТОРЫЙ СОЗДАСТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

«Маньюфэкчурерс Рекорд» 9 сентября 1915 года

**Т**ому, кто хочет по-настоящему постичь величие нашей эпохи, следует изучать историю развития электричества. Там он найдет повесть более удивительную, чем арабские сказки тысячи и одной ночи. Она начинается задолго до эпохи христианства, когда Фалес, Феофраст и Плиний стали рассказывать о магических свойствах электрона — драгоценного вещества, которое мы называем янтарем, возникшего из слез Гелиад, сестер Фаэтона, того несчастного юноши, что попытался прокатиться на огненной колеснице Феба<sup>1</sup> и едва не сжег дотла Землю. Для живого воображения греков было совершенно обычным толковать таинственные явления как следствие сверхъестественных причин и наделять янтарь живой душой.

До сих пор неясно, было ли это действительно поверьем или просто являлось поэтической интерпретацией. Ведь и в наши дни даже самые просвещенные люди считают, что жемчуг живой, что он становится более блестящим и красивым, контактируя с теплом человеческого тела. Таково и мнение ученых мужей о том, что кристалл — это живое существо, и этот взгляд стал распространяться, охватывая весь физический

<sup>1</sup> Феб — имя Аполлона как бога Солнца, однако в мифе о Фаэтоне последний традиционно считался сыном бога солнца Гелиоса.

мир, с тех пор как проф. Джагадиш Чандра Боше показал в серии замечательных опытов, что неодушевленная материя (подобно волокнам растений и живой ткани) отвечает на внешнее раздражение.

Следовательно, и суеверные представления древних, если таковые вообще существовали, нельзя считать надежным доказательством их невежества, и можно лишь догадываться о том, насколько много знали они об электричестве. Известен поразительный факт: они применили электротерапию, используя для нее электрического ската. На некоторых старинных монетах изображены двойные звезды или искры, которые могли быть выработаны гальванической батареей. Письменные источники, хотя и скудные, в состоянии наполнить нас уверенностью в том, что по крайней мере несколько посвященных обладали более глубоким знанием о феномене янтаря. К примеру, Моисей, несомненно, был практикующим и умелым инженером-электриком, надолго опередившим свое время. Библия точно и подробно описывает устройство машины, в которой электричество генерировалось при трении воздуха о шелковые шторы и затем хранилось в некоем ящике, устроенном как конденсатор. Можно смело предполагать, что сыновья Аарона были убиты электрическим разрядом высокого напряжения и что римские огни, посвященные Весте, были электрическими. Инженерам той эпохи была известна ременная передача, и поэтому трудно представить, что в общеизвестной эволюции статического электричества это их знание могло быть проигнорировано. При благоприятных атмосферных условиях ременная передача могла быть трансформирована во фрикционный электростатический генератор, способный на выполнение многих поразительных операций. Я включал лампы накаливания, электромоторы и проводил множество других столь же

интересных экспериментов с электричеством, полученным с помощью ременной передачи и хранившимся в луженых батареях.

При том множестве фактов относительно неуловимой силы, известной философам древности, остается только удивляться, почему прошло две тысячи лет, прежде чем в 1600 году Гильберт опубликовал свою известную работу, первый научный трактат об электричестве и магнетизме. До некоторой степени этому продолжительному непродуктивному периоду может быть найдено объяснение. Образование тогда было привилегией немногих, а все знания ревниво охранялись. Общение и связь осуществлялись с трудом и медленно, а достичь взаимопонимания между исследователями, разделенными большими расстояниями, было нелегко. Кроме того, мышление людей в те времена не было практическим, они жили и сражались во имя абстрактных принципов, символов веры, традиций и идеалов. Во времена Гильберта человечество не сильно изменилось, но его ясная доктрина оказала сильное воздействие на умы изучавших ее. Во все больших количествах стали создаваться фрикционные электростатические генераторы, ширились эксперименты и исследования. Постепенно страх и суеверия уступили место научному интересу, и в 1745 году мир оказался взбудоражен новостью о том, что Клейст и Лейден<sup>1</sup> добились успеха и заточили сверхъестественное вещество в стеклянную банку, откуда оно вырва-

<sup>1</sup> Похоже, здесь Теслу подвела память. На самом деле никакого ученого по фамилии Лейден, совершившего в 1745 г прорыв в развитии электричества, не существовало. Был голландский город Лейден, где в 1745 г. Питер ван Мушенбрук и его ученик Кюнеус изобрели первый электрический конденсатор, названный Лейденская банка. А вот немецкий ученый, каноник, Эвальд Юрген фон Клейст действительно существовал, и в том же 1745 г. параллельно и независимо от голландцев он изобрел сходный аппарат, под названием «медицинская банка».

лось в виде разрушительной силы, сопровождаемой злобным потрескиванием. Это стало рождением конденсатора, возможно, наиболее изумительного из изобретенных электрических устройств.

В последующие сорок лет было совершено два гигантских скачка вперед. Первый, когда Франклин продемонстрировал тождество между нежной душой янтаря и внушающим благоговейный ужас поясом Юпитера; второй, когда Гальвани и Вольты создали контакт и химическую батарею, из которой можно было в неограниченных количествах черпать магический флюид<sup>1</sup>. Следующие сорок лет принесли еще более великие плоды. Эрстед осуществил значительный прорыв вперед, открыв отклонение магнитной стрелки под воздействием электричества. Араго создал электромагнит, Сибек — термоэлемент, и в 1831 году, подытоживая все это, Фарадей объявил, что ему удалось получить электричество из магнита, тем самым открыв принцип действия удивительного устройства — динамо-машины и положив начало новой эры и в научных исследованиях, и в их практическом применении.

С этого времени одно за другим с ошеломляющей быстротой последовали бесценные изобретения. Телеграф, телефон, фонограф, лампа накаливания, асинхронный электродвигатель, резонансный трансформатор, рентгеновские лучи, радий, радио и множество других революционных достижений привели к тому, что в течение последующих двадцати четырех лет все условия жизни изменились, а та неуловимая субстанция, которую скрывали в себе живой янтарь и магнитный железняк, превратилась в гигантскую силу, приводящую в действие маховик прогресса, который движется все быстрее. Вот так вкратце и выглядит волшебная

<sup>1</sup> Неощутимая тончайшая жидкость, с помощью которой до XVIII в. объясняли явления тепла, магнетизма, электричества.

сказка об электричестве от Фалеса и до наших дней. Невозможное свершилось, самые немыслимые мечты сбылись, и удивленный мир спрашивает: что будет следующим?

## **Электрические возможности угля и железа**

Многие из тех, кто собирался заняться научными открытиями, но потерпел неудачу в своих попытках, жалеют о том, что родились в те времена, когда все открытия уже совершились и им ничего не осталось. Это ошибочное впечатление (поскольку движение вперед продолжается) о том, что возможностей изобрести что-то новое уже не осталось, — довольно распространенная вещь. В действительности же все диаметрально противоположно. Как-то раз Спенсер выразил правильную идею, когда он сравнил цивилизацию с полусферой света, который исходит в темноте от лампы. Чем ярче лампа и чем больше световая полусфера, тем больше граница окружающей ее тьмы. Это парадоксально, но тем не менее это так; скажем, чем больше мы знаем, тем более мы невежественны в абсолютном смысле, поскольку только через просвещение мы осознаем предел наших знаний. Именно так одним из наиболее благодарных результатов интеллектуальной эволюции является следующее за ней открытие новых, более великих перспектив. Мы движемся по пути прогресса с поразительными темпами, но истина заключается в том, что даже там, где поля оказались возделаны наиболее успешно, почва была едва вспахана. Поэтому все то, что уже было сделано электричеством, — это ничто в сравнении с тем, что еще скрывает в себе будущее. Но дело не только в этом. Несметное количество вещей делают устаревшими способами, которые значительно уступают новому методу с точки

зрения экономики, удобства и во многих других отношениях. Преимущества последнего настолько велики, что инженер советует клиенту «сделать это с помощью электричества» всякий раз, как только возникает такая возможность.

В качестве иллюстрации рассмотрим одну из крупнейших отраслей промышленности — угольную. Из этого ценного минерала мы черпаем законсервированную в нем солнечную энергию, которая требуется для удовлетворения наших промышленных потребностей. По данным статистики, в прошлом году добыча угля в Соединенных Штатах составила 4 80 000 000 тонн. Этого количества топлива достаточно для того, чтобы за один год при использовании совершенных машин выработать тепловую энергию мощностью 500 000 000 лошадиных сил, однако присутствующее при этом расточительство оказывается настолько бездумным, что мы получаем в среднем не более 5 процентов от величины этого тепла. Ужасающее расточительство наблюдается при добыче угля, при обращении с ним, при его транспортировке, хранении и использовании. Оно может быть весьма заметно снижено путем внедрения плана обязательной электрификации всех этих операций. При этом рыночная стоимость ежегодно получаемого здесь продукта возросла бы вдвое, а к доходам страны прибавилась бы огромная сумма. Более того, и для угля низкого качества, миллиарды тонн которого просто выбрасываются, можно найти выгодное применение.

Подобный подход применим и к природному газу, и к нефти — связанные с ними ежегодные убытки достигают сотен миллионов долларов. В самом ближайшем будущем такая расточительность будет считаться преступной, а владельцев подобных предприятий будут силой принуждать к внедрению у себя новых методов

производства. И здесь в этих огромных отраслях промышленности, где имеется широчайшее поле для всевозможного использования электричества, его широкое применение вызовет настоящую революцию.

Чтобы привести другой пример, я могу обратиться к производству чугуна и стали, которое осуществляется в этой в стране поистине в колоссальных масштабах. За прошлый год, несмотря на неблагоприятные экономические условия, был произведен 31 000 000 тонн стали. Подробное рассмотрение возможностей улучшения производственных процессов с помощью электричества увело бы нас слишком далеко, поэтому я лишь укажу на то, чего можно было бы добиться, используя в промышленных целях газы, побочно образующиеся в коксовых и в доменных печах, для выработки из них электричества.

Поскольку производство одной тонны чугуна в болванках требует примерно одной тонны кокса, то ежегодное потребление кокса может составлять 31 000 000 тонн. При горении в доменных печах в минуту образуется 7 000 000 кубических футов газов с теплотворной способностью, равной 110 кВт.ч на кубический фут. Из этого общего объема в энергетических целях могут быть использованы 4 000 000 кубических футов. Если всю тепловую энергию этого количества газа можно было бы преобразовать в механическое усилие, это привело бы к выработке электроэнергии мощностью в 10 389 000 лошадиных сил. Такой результат недостижим, однако на выходе динамо-машин вполне реально получить электроэнергию мощностью в 2 500 000 лошадиных сил. При производстве кокса на каждую тонну угля образуется 9400 кубических футов газа. Этот газ с теплотворной способностью, равной 600 кВт. ч, отлично подходит для выработки энергии, но сегодня он используется весь-

ма незначительно из-за связанных с этим больших расходов и других проблем. Для выработки тонны кокса требуется 1,32 тонны американского угля, следовательно, ежегодное потребление угля здесь составляет примерно 41 000 000 тонн, что ежеминутно ведет к образованию 733 000 кубических футов газа. Допустив возможность образования дополнительного или обогащенного газа в объеме 333 000 кубических футов, получаем в остатке 400 000 кубических футов, которые могут быть использованы в газовых двигателях. Теоретически теплосодержания будет достаточно для выработки энергии мощностью 5 660 000 лошадиных сил, из которых 1 500 000 лошадиных сил может быть получено в форме электроэнергии.

Я уделил немало времени обдумыванию данного индустриального проекта и нахожу, что электрогенераторы могут выработать энергию мощностью 4 000 000 лошадиных сил, утилизируя с помощью новых, эффективных, чрезвычайно дешёвых и простых термодинамических трансформаторов тепло этих газов, которое сейчас используется лишь частично и неэффективно (если его вообще не пускают в отходы производства).

Систематические улучшения и усовершенствования могут обеспечить достижение лучших результатов и получение готовой прибыли в размере не менее 50 000 000 долларов. Электроэнергия может быть выгодно использована для сбора атмосферного азота с целью производства удобрений, пользующихся безграничным спросом, в то время как их производство сдерживается в силу высокой стоимости энергии. Я с уверенностью ожидаю практической реализации данного проекта в самом ближайшем будущем и предвижу чрезвычайно быстрое развитие применения электричества в этом направлении.



## Гидроэлектрическая энергия

Энергия воды открывает огромные возможности для нового применения электричества, особенно в отрасли электрохимии. Укрощение силы падающей воды является наиболее экономичным из известных методов получения солнечной энергии. Это обусловлено тем фактом, что и вода и электричество не подвержены компрессии. Практический коэффициент полезного действия гидроэлектрического процесса может достигать 85 процентов. Начальные расходы обычно велики, но стоимость обслуживания мала, а получаемые преимущества идеальны. Здесь неизменно используется моя система переменного электрического тока, и до настоящего времени была выработана электроэнергия мощностью 7 000 000 лошадиных сил. Общеизвестно, что мы получаем не более шести сотых одной лошадиной силы на одну тонну угля в год. А следовательно, энергия воды эквивалентна энергии, получаемой из ежегодно расходуемых 120 000 000 тонн угля, что составляет примерно 25 процентов от общей добычи в Соединенных Штатах. Данный расчет консервативен, и с учетом огромных растрат угля более близкой догадкой является цифра 50 процентов.

Мы сможем лучше понять громадность объема этого вида энергии и его роль в развитии нашей экономики, если вспомним, что в отличие от топлива, которое требует огромных затрат человеческой энергии и в итоге сгорает, вода подается без дополнительных усилий, разрушения материалов, а получаемый при этом объем энергии равен механическому действию 150 000 000 людей — половине всего населения этой страны. Данные цифры впечатляют, и тем не менее мы только начали использование этого огромного национального ресурса.

В настоящее время здесь существуют два основ-

ных ограничения: во-первых, доступность энергии, во-вторых, ее передача на расстояние. Теоретически энергия падающей воды огромна. Если мы допустим, что дождевые облака находятся на средней высоте 15 000 футов, а годовое количество осадков составляет 33 дюйма, то для всей площади Соединенных Штатов их мощность превысит 12 000 000 000 лошадиных сил. Но на самом деле большая часть потенциальной энергии здесь уходит на преодоление трения воздуха. Это неутешительное для экономиста обстоятельство имеет свою положительную сторону, в противном случае дождевые капли достигали бы земной поверхности со скоростью 800 футов в секунду, что было бы достаточным для образования волдырей на нашей коже, а град в этом случае, без всяких сомнений, вызывал бы смерть. Большая часть воды, которую можно использовать для получения энергии, падает с высоты около 2000 футов и несет в себе более полутора миллиардов лошадиных сил, но сегодня мы в состоянии использовать лишь воду, падающую с высоты, скажем, 100 футов, а это означает, что если при существующих условиях укротить всю водную энергию в этой стране, то получить можно будет лишь 80 000 000 лошадиных сил.

### **Следующее величайшее достижение — управление атмосферными осадками с помощью электричества**

Уже сейчас очень близко то время, когда мы будем полностью контролировать атмосферные осадки. Тогда станет возможным, черпая в неограниченных количествах воду из Мирового океана, преобразовывать ее в любое необходимое количество энергии и абсолютно изменить нашу планету с помощью ирригации и

интенсивного земледелия. Трудно себе вообразить более великое достижение человека, осуществленное с помощью электричества.

Препятствия передаче энергии на расстояние, имеющиеся сейчас, будут преодолены двумя путями: через внедрение использования подземных изолированных кабелей и путем введения беспроводной передачи. План реализации первого из этих путей был разработан мной много лет тому назад. Его основная идея состоит в том, чтобы пропускать через трубчатый конденсатор очень сильно охлажденный водород, замораживая окружающие его материалы и достигая тем самым безупречной изоляции путем непрямого использования электроэнергии. С помощью этого способа можно очень экономично и с минимальными затратами передавать на расстояния в сотни миль электроэнергию, извлеченную от падающей воды. Уверен, что данная инновация должна будет значительно расширить сферы использования электричества. Что касается метода беспроводной передачи энергии, то теперь для ее осуществления в любом желаемом объеме у нас имеются экономичные средства, которые ограничены лишь размерами нашей планеты. Принимая во внимание взгляды некоторых неверно информированных экспертов, согласно которым в усовершенствованной мною системе беспроводной передачи энергия рассеивается из передатчика во всех направлениях, я хочу подчеркнуть в данном своем заявлении, что это не так. Энергия направляется лишь в то место, куда это требовалось, а ни в какое другое.

После практической реализации этих передовых идей мы сполна ощутим преимущества использования энергии воды, и она станет нашим основным источником получения электричества для ее использования в частных, общественных и иных нуждах, в мирных и военных целях.

## Электрический привод — экономия света и энергии

Благодаря внедрению новых устройств, которые можно будет в наиболее подходящие для этого часы подключать к электросетям с целью равномерного распределения нагрузки на них, а также для повышения доходов электростанций, перед отраслями, в которых происходит значительное потребление электрического освещения и электроэнергии, откроются огромные возможности. Мне лично известно несколько новых приспособлений такого вида. Наиболее важным из них, вероятно, является электрический льдогенератор, который позволяет полностью исключить использование опасных и нежелательных химикатов. Это новое устройство также не потребует присмотра за его работой и будет весьма экономичным. Благодаря ему процесс замораживания станет очень дешевым и доступным для использования в каждом доме.

Один фонтан, вызывающий к себе интерес тем, что его приводит в действие электричество, уже заработал. Очень вероятно, что эта конструкция найдет повсеместное применение и придаст площадям, паркам и отелям необычный и привлекательный вид.

Уже сегодня производятся домашние кухонные устройства любого назначения, и имеется большой спрос на практические разработки и решения в этой сфере. Велик он и на электрические светящиеся надписи, вывески и другие яркие средства рекламы. Некоторые из этих эффектов, создаваемых с помощью электричества, настолько красивы, что их можно показывать на выставках. Без всякого сомнения, в этом направлении можно сделать еще очень много. Театрам, общественным зданиям и частным жилым домам требуется множество устройств и приспособлений в сфе-

ре удобств, что дает широкие возможности находчивым и практичным изобретателям.

Обширнейшее и абсолютно не возделанное поле представляет собой такая сфера использования электричества, как силовые установки судов. Одна из ведущих в этой стране электротехнических компаний установила на большое судно электромоторы и скоростные турбины. Использование нового оборудования обернулось блестящим успехом. Такое техническое решение очень быстро получит широкое распространение, поскольку преимущества электрического привода очевидны всем. Возможно, важную роль станут играть гироскопические приборы, поскольку неизбежно грядет их повсеместное внедрение на судах. И хотя пока еще слишком мало сделано для внедрения электрического привода в различных отраслях промышленности и производства, здесь имеются безграничные перспективы.

### **Некоторые из чудес будущего**

Уже сегодня появились книги об использовании электричества в сельском хозяйстве, однако факт состоит в том, что в практическом отношении здесь сделано очень мало. Полезные свойства электрического тока высокого напряжения стали очевидны повсеместно, поэтому можно смело быть уверенным в том, что в сельском хозяйстве грядет подлинная революция, которую вызовет внедрение электроприборов. Охрана леса от пожаров, уничтожение микробов, насекомых и грызунов — все эти задачи в свое время будут решаться с помощью электричества.

В недалеком будущем мы станем свидетелями великого множества новых способов использования электричества, направленных на повышение безопасности. В наибольшей степени это затронет безопас-

ность морских судов. Мы получим электроприборы, которые будут предотвращать столкновения кораблей. Мы даже будем в состоянии рассеивать туман, используя силу электричества и энергию проникающих лучей. Я надеюсь, что уже в течение нескольких ближайших лет с целью освещения океанов будут построены беспроводные электростанции. Данный проект совершенно реален; в случае его осуществления он более любого другого послужит обеспечению безопасности имущества и сохранению человеческих жизней на море. Эти же электростанции смогут генерировать стационарные электромагнитные волны, что даст кораблям возможность в любое время их принимать и точно определить свое местонахождение, а также получать иные полезные данные, тем самым делая ненужными ныне существующие средства. Электричество также можно использовать для передачи точного времени и решения многих других подобных задач.

Еще одной обширной сферой, в которой имеются безграничные возможности для применения электричества, является электротерапия. Особенно великое будущее ожидает токи высоких частот. Не за горами то время, когда эта форма электроэнергии будет находиться под рукой в каждом частном жилище. Возможно, мы сможем расстаться с традиционной ванной. Очищение тела будет осуществляться моментально простым подключением его к источнику электроэнергии с очень высоким потенциалом, что вызовет сбрасывание с кожи прилипшей к ней пыли и любых других мельчайших частиц. Такая ванна, помимо того что она будет «сухой» и экономящей время, вместе с тем окажет положительное терапевтическое действие. На подходе и новые электрические аппараты, которые станут благословением для глухих и слепых.

Электроинструменты вскоре станут важным фак-

тором предотвращения преступлений. В ходе судебных слушаний решающим может стать свидетельство, имеющее электрическую природу. Без сомнения, в не столь отдаленном будущем возможным станет воспроизведение на экране любого образа, сформированного сознанием так, чтобы сделать его видимым для зрителя в любом по желанию месте. Усовершенствование этого сорта — устройство для чтения мыслей произведет революцию в плане улучшения наших общественных отношений. Правда, верно и то, что изобретательные преступники станут использовать это средство, чтобы обделывать свои нечестивые дела.

### **Фототелеграф и другие новшества**

До сих пор все еще возможно в значительной степени улучшить работу телеграфа и телефона. Использование нового приемника, чувствительность которого может быть увеличена почти безгранично, позволит нам связываться по телефону через воздушные линии связи или кабели любой длины путем снижения силы тока до бесконечно малого значения. Такое изобретение в огромной степени расширит границы беспроводной передачи любого зида данных.

За этим последует внедрение нового вида связи — передачи изображения при помощи телеграфа. Для этого будут использоваться существующие сейчас аппараты. Сама идея передачи изображений посредством телефона или телеграфа возникла давно, но путь к ее коммерческой реализации преграждают трудности практического характера. Однако недавно были проведены многообещающие эксперименты, и теперь имеются все основания полагать, что достижение успеха уже не за горами. Другим ценным изобретением станет электрическая печатная машинка, управляемая чело-

веческим голосом. Это будет необычайно ценное изобретение, поскольку оно упразднит должность машинисток и сэкономит массу труда и времени в торговых конторах.

Вскоре придется внедрять множество бытовых приспособлений, основанных на использовании электричества. Это будут дымопоглотители, пылеуловители, озонаторы, стерилизаторы воды, воздуха, пищи и одежды, а также устройства, предотвращающие несчастные случаи на улицах, эстакадах и в метро. В городе станет практически невозможно заразиться каким-либо вирусом или пораниться. Сельские жители будут ездить в город на отдых и для восстановления сил.

## **Электричество и военные изобретения**

Текущий международный конфликт является мощным стимулом для изобретения разрушительных устройств и орудий. Вскоре будет создано электрическое оружие. Удивительно, что его не изобрели давным-давно. Дирижабли и аэропланы будут оснащены небольшими электрогенераторами высокого напряжения, которые будут вырабатывать смертоносный ток, направляемый на землю по тонким проводам. Линейные корабли и подводные лодки будут оснащены электромагнитными щупами, настолько высокочувствительными, что это позволит легко обнаружить приближение любого объекта под водой или в темноте. Торпеды и плавучие мины будут самонаводиться автоматически и безотказно действовать на поражение при контакте с подлежащим уничтожению объектом — по сути, все это уже почти реальность. Искусство телемеханики, или беспроводное управление автоматическими аппаратами на расстоянии, станет играть очень важную роль в войнах будущего, а возможно, и на



поздних этапах текущей. Подобные изобретения, которые действуют так, словно наделены разумом, могут принимать вид аэропланов, автомобилей, надводных и подводных судов или любого другого объекта в зависимости от требований в каждом конкретном случае. Они будут иметь гораздо большую дальность действия и обладать большей разрушительной силой, чем устройства, применяемые сегодня. Я считаю, что воздушная торпеда с дистанционным управлением сделает безнадежно устаревшими огромные осадные орудия, от которых сейчас так много зависит.

Подобных предложений столько, что ими без труда можно заполнить целый том. Даже при существующих условиях движение по пути прогресса происходит достаточно быстро, однако после того как беспроводная передача энергии для общего пользования станет реальностью, прогресс человечества приобретет характер и скорость урагана. Значение этого удивительного способа для будущего существования человечества и для его благосостояния столь грандиозно, что любой просвещенный человек должен иметь ясное представление об основных факторах, определивших его эволюцию.

## **Энергия будущего**

Мы имеем в своем распоряжении три основных источника энергии для поддержания жизни: топливо, воду и тепло солнечных лучей. Инженеры часто говорят об использовании приливов, но обескураживающая истина состоит в том, что на площади в один акр приливная вода выработает в среднем лишь одну лошадиную силу. Тысячи механиков и изобретателей, стараясь изо всех сил, пытаются усовершенствовать их гидроагрегаты, не понимая, что полученная таким способом

энергия никогда не смогла бы конкурировать с энергией, выработанной из других источников. Энергия ветра в этом смысле дает гораздо больше шансов и является чрезвычайно полезной в определенных случаях, но далеко не во всем отвечающей требованиям. Более того, приливы, волны и ветер имеют периодический характер, и часто, как нестабильные источники энергии, они требуют применения больших и дорогостоящих аккумулярующих станций. Конечно, существуют и иные возможности пополнения электроэнергии, но они труднодоступны, и нам приходится жить за счет первого из трех источников. Если мы используем топливо для получения необходимой нам энергии, то мы проживаем свой основной капитал и быстро его истощаем. Этот способ варварски примитивен и бессмысленно расточителен, и от него следует отказаться в интересах будущих поколений. Тепло солнечных лучей несет в себе огромное количество энергии, несопоставимо превышающее энергию воды. Земля получает энергетический эквивалент в 83 футо-фунта в секунду на каждый квадратный фут, на который лучи падают перпендикулярно. Из элементарных законов геометрии, приложимых к сферическому телу, следует, что средняя норма на квадратный фут земной поверхности составит четверть того количества, или  $20\frac{3}{4}$  футо-фунта, то есть более одного миллиона лошадиных сил на квадратную милю, что в 250 раз превышает количество энергии воды на той же площади. Но это верно только в теории, однако факты указывают на другой аспект этого явления. Если взять, к примеру, средние широты Соединенных Штатов и учесть дневные колебания, суточные и сезонные отклонения, а также изменения, вызываемые иными причинами, то это количество энергии солнечных лучей уменьшится примерно до одной десятой от средней нормы, или до 100 000 лошадиных сил на

квадратную милю, из которых мы, быть может, сумеем отобрать с помощью высокоскоростных турбин низкого давления 10 000 лошадиных сил. Причем для этого пришлось бы устанавливать такие огромные и дорогостоящие агрегаты и аккумулирующие станции, что проект подобного рода превысил бы предел реальности. Неизбежный вывод заключается в том, что именно вода является для нас самым ценным источником энергии. На нее будет возлагать свои надежды в будущем человечество. При выработке электроэнергии из воды в полном объеме, дополненной доведенной до совершенства системой беспроводной передачи энергии на любое расстояние, человек сможет решить все материальные проблемы своего существования. Расстояние, являющееся основным препятствием на пути общественного прогресса, будет полностью устранено для мысли, слова и дела. Человечество объединится, войны окажутся невозможными, на земле воцарится мир.

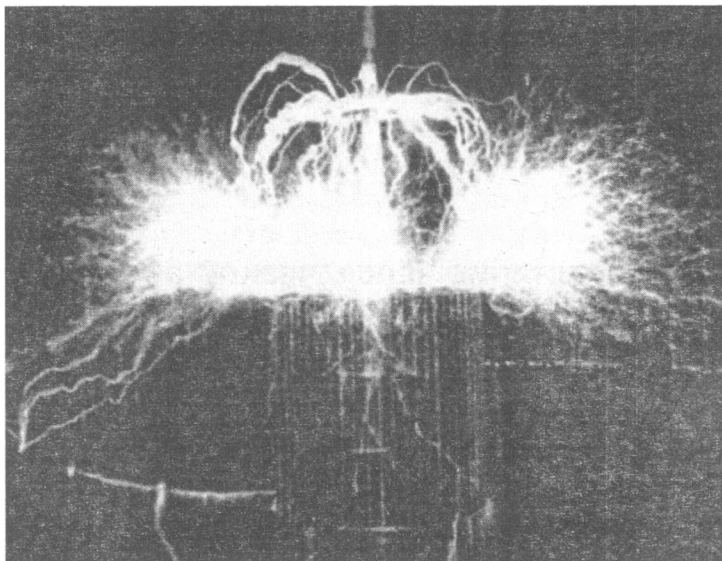
## ВОЗРАСТАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ЕЕ СВЯЗЬ С СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИЕЙ

«The Century Illustrated Monthly Magazine» —  
июнь 1900 года

### Движение человека вперед — Энергия движения — Три способа увеличения энергии человека

**С**реди бесконечного разнообразия явлений, существующих в природе, нет ни одного, которое бы настолько заполняло все наши мысли, кроме невероятно сложного движения, которое во всей его полноте мы называем человеческой жизнью. Ее таинственное происхождение закрыто от нас непроницаемым туманом прошлого, ее характер становится малопонятным из-за таинственной запутанности, а конечный пункт назначения скрыт в бездонных глубинах будущего. Откуда она появилась? Что это такое? Куда она движется? Это серьезные вопросы, на которые мудрецы всех времен старались ответить.

Современная наука говорит: Солнце — это прошлое, Земля — это настоящее, Луна — это будущее. Мы произошли из раскаленной массы, а превратимся мы в замороженную массу. Закон природы безжалостен, и мы быстро и неотвратно приближаемся к нашей гибели. Лорд Кельвин в своих глубоких раздумьях оставляет нам только короткую спираль жизни, каких-нибудь шесть миллионов лет, после чего яркий солнеч-



*Рис. 1* Этот результат получен при разряде электрического осциллятора, дающего двенадцать миллионов вольт. Электрическое напряжение, меняющееся сто тысяч раз в секунду, возбуждает инертный в обычных условиях азот, заставляя его взаимодействовать с кислородом. Огненный разряд, показанный на фотографии, имеет размер в шестьдесят футов от края до края.

ный свет перестанет светить, и тепло, дающее жизнь, угаснет, и наша собственная земля превратится в кусок льда, спешащий куда-то в кромешной ночи. Но давайте не впадать в отчаяние. На земле все равно останутся проблески жизни, и еще появится шанс разжечь костер на какой-нибудь дальней планете. Такая чудесная возможность, кажется, на самом деле существует, судя по красивым экспериментам профессора Дьюара [Dewar] с сжиженным воздухом, которые показывают, что зародыши органической жизни не разрушаются под воздействием холода, каким бы он ни был сильным; следовательно, они могут перемещаться в межзвездном пространстве. Между тем ободряющие мнения

науки и искусства озаряют наш путь, открывают разные чудеса, предлагают развлечения, заставляют нас забыть о мрачном будущем.

Хотя мы, может быть, никогда не сможем постичь человеческую жизнь, мы знаем наверняка, что это движение во всех его проявлениях. Существование движения неизбежно предполагает наличие тела, которое двигается, и силы, которая его передвигает. Следовательно, если есть жизнь, есть масса, передвигаемая силой. Вся масса обладает инерцией, а сила стремится к сохранению. В силу этого универсального свойства и условия тело, находящееся в покое или движении, имеет тенденцию оставаться в одном и том же положении, а сила, обнаруживаясь в любом месте и через любую причину, создает эквивалентную противоположную силу, а из этого следует, что каждое движение по своей природе ритмичное. Много лет назад на эту простую истину обратил внимание Герберт Спенсер (Herbert Spencer), который пришел к этому через весьма необыкновенный ход рассуждений. Это касается всего, что окружает нас: движение планет, морские волны, приливы и отливы на море, реверберация воздуха, качание маятника, колебания электрического тока, разнообразные явления органической жизни. А разве вся человеческая жизнь не свидетельствует о ритмичности? Рождение, взросление, старость и смерть человека, семьи, племени, нации — что это, если не ритм? Тогда все проявления жизни, даже в ее наиболее запутанной форме, каковой является жизнь человека, — это только движение, к которому применимы все общие законы движения во Вселенной.

Когда мы говорим о человеке, мы имеем в виду человечество в целом, и прежде чем применять физические методы для исследования его движения, мы должны принять это за факт. Но может ли кто-то со-

мневаться сегодня в том, что все миллионы индивидуумов и все бесчисленные типы и характеры составляют единое целое? Через свободу мышления и действия мы сплочены неразрывными связями, как звезды на небесном своде. Мы не можем видеть эти связи, но мы можем их чувствовать. Если я порезал палец, он доставляет мне боль: этот палец — часть меня. Если я вижу, что мой друг испытывает боль, меня это тоже ранит: мой друг и я — это одно целое. А теперь я вижу поверженного врага — существо, которое мне абсолютно безразлично, и все же это огорчает меня. Разве это не доказывает, что каждый из нас — это часть целого?

В течение многих веков эта идея провозглашалась в чрезвычайно мудрых религиозных учениях не только как средство обеспечения мира и согласия среди людей, но и как глубоко обоснованная истина. Буддист выражает это по-одному, христианин — по-другому, но оба говорят одно и то же: мы — единое целое. Метафизические доказательства — это, однако, не единственное, что мы можем привести в поддержку этой идеи. Наука также признает логическую связь отдельных индивидуумов, хотя не в таком же смысле, как она признает, что солнце, планеты и луна — это одно тело, и не может быть никакого сомнения, что в будущем это будет экспериментально подтверждено. Это произойдет тогда, когда наши средства и методы исследования физических и других состояний и явлений будут доведены до совершенства. И еще: вот живет себе человеческое существо. Жизнь недолговечна, племена и национальности приходят и уходят, но человек остается. В этом и заложена глубокая разница между отдельным индивидуумом и единым целым. В этом также должно быть найдено частичное объяснение многих удивительных явлений наследственности, которые будут

результатом неубедительных, но настойчивых действий в этом направлении в течение многих веков.

Теперь представьте себе человека в виде массы, на которую действует сила. Хотя это движение не носит поступательного характера, имея в виду перемену места, все же общие законы механического движения применимы к нему, и энергию, связанную с этой массой, можно посчитать, в соответствии с известными законами, как половину произведения массы на квадрат определенной скорости. Так, например, пушечное ядро в состоянии покоя обладает определенным количеством энергии в форме тепла, которую мы измеряем следующим образом. Мы представляем себе, что ядро состоит из многочисленных мелких частиц, называемых атомами или молекулами, которые вибрируют или вращаются друг относительно друга. Мы определяем их массы и скорости, а отсюда энергию каждой из этих мельчайших частиц, и, складывая их вместе, получаем суммарную теплоэнергию, содержащуюся в ядре, которое только кажется, что находится в состоянии покоя. В этом чисто теоретическом расчете энергию затем можно посчитать, умножив половину общей массы — то есть половину суммы всех маленьких масс — на квадрат скорости, которая определяется из скоростей отдельных частиц. Подобным образом мы можем посчитать человеческую (людскую) энергию, умножив половину людской массы на квадрат скорости, которую мы не можем подсчитать. Но нехватка наших знаний не исказит правды моих логических выводов, которые опираются на твердое убеждение, что одинаковые законы массы и силы управляют всей природой.

Однако человек — это не обычная масса, состоящая из крутящихся атомов и молекул и содержащая простую тепловую энергию. Он представляет собой массу, обладающую, несомненно, более высокими ка-



чествами по причине творческого образа жизни, который он ведет. Его масса, как вода в океанской волне, постоянно изменяется. Новая занимает место старой. И не только это. Человек растет, плодится и умирает, изменяя свою массу как в объеме, так и в плотности. Наиболее удивительно то, что человек способен увеличивать или уменьшать свою скорость движения благодаря тому, что берет некоторое количество энергии из другой материи (вещества) и превращает ее в энергию движения. Но в любой данный момент мы можем игнорировать вялотекущие изменения и можем принять, что человеческая энергия измеряется полупроизведением людской массы на квадрат некоторой гипотетической скорости. Однако мы можем рассчитать эту скорость, и что бы мы ни взяли в качестве стандарта для этого расчета, мы должны, согласно этой концепции, прийти к выводу, что огромная проблема науки заключается и будет всегда заключаться в том, чтобы увеличить определенную таким образом энергию. Много лет назад воодушевленный внимательным чтением глубокой и интересной работы Драпера (Draper) «История интеллектуального развития Европы», ярко изображающей человеческое движение, я осознал, что решение этой вечной проблемы должно стать главным делом для человека науки. Некоторые результаты моих собственных усилий (достижений) в этом направлении я постараюсь коротко изложить здесь.

Пусть на *диаграмме*  $a$   $M$  — это масса человека. В одном направлении эта масса приводится в движение силой  $f$ , которой противостоит другая, частично фрикционная и частично отрицательная сила  $R$ , действующая в точно противоположном направлении и замедляющая движение массы. Такая противодействующая сила присутствует в каждом движении, и ее нужно учитывать. Разность между этими двумя силами — это

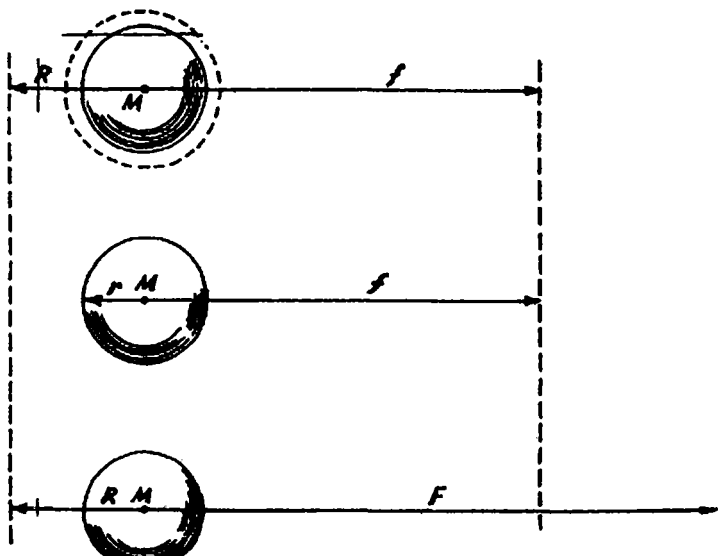


Диаграмма а

действующая (результативная) сила, которая сообщает скорость  $V$  массе  $M$  в направлении стрелки на линии, представляющей силу  $f$ . В соответствии с вышесказанным человеческую энергию тогда можно представить в виде произведения  $x MV^2 = x M \times V^2$ , в котором  $M$  — это суммарная масса человека в обычном толковании понятия «масса», а  $V$  — это определенная предположительная скорость, которую, при нынешнем состоянии науки, мы рассчитать не можем. Увеличение человеческой энергии равнозначно увеличению этого произведения, и существуют только три возможных способа для достижения этого результата, что проиллюстрировано на верхней диаграмме.

Первый способ, показанный на верхнем графике, — это увеличение массы (изображено пунктирным кругом) при оставлении двух противоположных сил без изменения. Второй способ заключается в том, чтобы

уменьшить силу торможения  $R$  до меньшего значения  $r$ , оставляя при этом массу и побудительную силу без изменения, как показано на среднем графике. Третий способ, изображенный на третьем графике, заключается в увеличении побудительной силы  $f$  до большего значения  $F$ , в то время как масса и сила торможения  $R$  остаются без изменения. Очевидно, существуют фиксированные ограничения в отношении увеличения массы и уменьшения силы торможения, но побудительная сила может возрасти бесконечно. Каждое из этих трех возможных решений представляет разные аспекты основной проблемы увеличения человеческой энергии, которая, таким образом, делится на три отдельные проблемы, которые нужно успешно решать.

### **Первая проблема: Как увеличить людскую массу — Горение атмосферного азота**

Очевидно, существует два способа увеличения массы человечества. Во-первых, поддерживая те силы и условия, которые направлены на ее увеличение и, во-вторых, уменьшая те силы, которые способствуют снижению массы. Масса увеличится при внимательном отношении к здоровью, при питательной еде, сдержанности, соблюдении традиций, стимулировании супружества, при сознательном отношении к детям, при соблюдении заповедей и законов религии и гигиены. Но при добавлении новой массы к старой снова появляются три обстоятельства. Либо добавленная масса имеет ту же скорость, что и старая, либо она имеет меньшую или большую скорость. Чтобы постичь важность этих обстоятельств, представим поезд, составленный, скажем, из ста локомотивов, бегущих по рельсам. Предположим, что для увеличения энергии движущейся массы к поезду были добавлены еще четыре

вагона. Если эти четыре вагона двигаются с той же скоростью, что и поезд, суммарная энергия возрастет на четыре процента. Если они будут двигаться со скоростью в половину от скорости поезда, возрастание будет составлять только один процент. Если они будут двигаться со вдвое большей скоростью, возрастание энергии будет составлять шестнадцать процентов. Этот простой пример показывает, что чрезвычайно важно добавлять массу с большей скоростью. Если, например, дети обладают той же степенью образованности, что и их родители, то есть масса с «одинаковой скоростью» или одинаковым уровнем развития, тогда энергия будет просто возрастать пропорционально добавленному количеству. Если дети менее умные, менее сообразительные и менее развитые, чем их родители, то есть масса с «меньшей скоростью» или более низким уровнем развития, тогда будет очень незначительное возрастание энергии, но если дети более развитые, то есть «масса с большей скоростью», тогда новое поколение внесет значительный вклад в общую суммарную человеческую энергию. Любому добавлению массы с «меньшей скоростью» или низким уровнем развития нужно оказывать активное сопротивление. Например, простое накачивание мышц я рассматриваю как добавление массы низкого уровня развития, и я этого не одобряю, хотя мои взгляды во времена моего студенчества были иными. Воспитание сдержанности и умеренности, обеспечивающее правильный баланс между разумом и телом и дающее самую высокую эффективность поведения, конечно же, является важнейшим требованием. Приведенный пример показывает, что самый важный результат дает образованность вновь добавляемой массы, что обеспечивает возрастание «скорости» или уровня развития.

И наоборот, едва ли надо говорить о том, что все

направленное против обучения религии и законам гигиены, ведет к снижению массы. Виски, вино, чай, кофе, табак и другие вредные вещи ответственны за сокращение многих жизней, и их следует употреблять умеренно. Но я не думаю, что суровые меры подавления привычек, передающиеся из поколения в поколение, достойны похвалы. Мудрее проповедовать умеренность, чем полный отказ. Мы привыкли к этим вредным вещам, и если такие реформы проводить, то проводить их надо медленно и постепенно. Те, кто тратит свою энергию на такие цели, могли бы с большей пользой обратить свои усилия на другие направления, как, например, обеспечение человечества чистой водой.

На каждого человека, гибнущего от воздействия спиртных напитков, приходится по крайней мере тысяча, гибнущая от последствий употребления грязной воды. Эта ценная жидкость, которая ежедневно наполняет нас новой жизнью, также является главным механизмом, через который болезнь и смерть проникают в наши тела. Разрушительные микроорганизмы, которые вода переносит, более ужасные еще и потому, что они выполняют свою смертоносную работу так, что мы этого не ощущаем. Они решают нашу судьбу, в то время как мы живем и наслаждаемся жизнью. Большинство людей настолько невежественны и беспечны при употреблении воды, а последствия этого так ужасны, что самое лучшее занятие для филантропа [благотворителя] — это постараться просветить тех, кто сам себе наносит вред. За счет очистки и стерилизации питьевой воды людская масса может значительно возрасти. Это должно стать жестким правилом, которое может быть возведено в закон: воду в каждом доме и общественном месте следует кипятить или стерилизовать каким-либо иным способом. Простая фильтрация не обеспе-

чивает достаточную защиту от инфекции. Весь лед для внутреннего использования должен быть искусственно приготовлен из воды, тщательно простерилизованной. Важность очистки городского водоснабжения от болезнетворных микробов в целом осознана, но очень мало делается для улучшения существующих условий, поскольку еще не выдвинуто ни одного удовлетворительного метода стерилизации огромных количеств воды. При помощи усовершенствованного электрического оборудования мы теперь можем производить дешевый озон в больших количествах, и это идеальное дезинфицирующее средство может стать счастливым решением этой важной проблемы.

Азартные игры, напряженный бизнес и волнение, особенно на бирже, — это причины, вызывающие уменьшение массы тех людей, которые представляют круги высшего уровня. Невозможность уследить за первыми симптомами болезни и беспечное пренебрежительное отношение к ней являются важными факторами смертельных исходов. Если мы внимательно наблюдаем за каждым новым признаком приближающейся опасности, делаем добросовестные попытки предотвратить эту болезнь, тогда мы не только следуем мудрым законам гигиены в интересах нашего благополучия, но мы также исполняем высокую моральную обязанность. Каждому следует рассматривать свое тело как бесценный подарок, как изумительное произведение искусства неопишуемой красоты и таинственности, за пределами человеческого понимания; при этом этот подарок такой нежный и хрупкий, что неосторожное слово, вздох, взгляд, мысль могут поранить его. Неопрятность и неаккуратность, которые порождают болезнь и смерть, являются не только привычками, которые уничтожают самого человека, но при этом они

являются в высшей степени аморальными. Поддерживая наши тела свободными от инфекции, в чистоте и здоровье, мы выражаем наше уважение (почтение) высокому принципу, которым они наделены. Тот, кто следует правилам гигиены, ведет себя как истинно религиозный человек. Небрежность к моральным устоям — это страшное зло, которое отравляет и ум, и тело. Безнравственность ответственна за снижение людской массы во многих странах. Многие из современных обычаев и тенденций влекут за собой аналогичные пагубные результаты. Например, социальная жизнь, современное образование, занятия женщин, отвлекающие их от домашнего очага, непременно принижают возвышенный идеал, который они представляют, уменьшают художественную творческую энергию и вызывают бесплодие и общее ослабление нации. Можно упомянуть тысячи других зол, но все они, собранные вместе, по воздействию на обсуждаемую проблему не будут равносильны проблеме нехватки еды, которая вызывается бедностью, нищетой и острым дефицитом продуктов. Миллионы людей умирают ежегодно от нехватки еды, снижая, таким образом, людскую массу. Даже в наших просвещенных сообществах, несмотря на многие благотворительные усилия, нехватка еды остается главным злом. Я имею в виду не абсолютную нехватку еды, а недостаток полезной пищи.

Вопрос обеспечения людей в изобилии хорошей пищей является самым важным на сегодняшний момент. С точки зрения рассуждений, приведенных выше, выращивание крупного рогатого скота как средства обеспечения едой нежелательно, поскольку, без сомнения, ведет к добавлению массы с «меньшей скоростью». Безусловно, предпочтительнее выращивать овощи, и я думаю, что вегетарианство — это достойный похвалы отход от установившейся варварской привычки

есть мясо. То, что мы можем жить и успешно работать, потребляя растительную пищу, это не теория, а доказанный факт. Многие нации, питающиеся исключительно овощами, обладают превосходной физической формой. Нет сомнения, что некоторая растительная еда, такая как овсянка, является более экономичной, чем мясо, и превосходит его по механическому и интеллектуальному воздействию. Более того, такая еда меньше отягощает наши пищеварительные органы и делает нам столько добра, которое трудно оценить. При этом мы становимся более довольными и общительными. В свете этих фактов должна быть остановлена любая попытка безудержного и жестокого забоя животных, который наносит вред нашей морали. Чтобы освободиться от животных инстинктов, которые мешают нашему развитию, нам надо начать с радикальной реформы характера еды.

Кажется, что нет никаких философских основ для еды. Представим себе организованных существ, живущих без пищи и получающих всю необходимую для жизнедеятельности энергию из окружающей среды. Один из таких примеров — кристалл. В кристалле мы ясно видим существование созидательного (формирующего) жизненного принципа, и хотя мы не понимаем жизни кристалла, это тем не менее живое существо, которое не потребляет пищи. Кроме кристаллов, могут существовать и другие материальные живые системы, возможно, в газообразной форме или состоящие из вещества, еще более тонкого. Мы не можем отрицать существование организованных существ на планете только потому, что условия на ней не пригодны для существования жизни в том смысле, как мы ее понимаем. Мы даже не можем с определенной точностью утверждать, что некоторых из них нет в нашем собственном мире, среди нас, только лишь потому, что их



строение (состав) и проявления жизни мы не в состоянии постичь.

Естественно, что в голову приходит идея производства искусственной пищи как средства для возрастания людской массы, но непосредственная такая попытка производства питания не кажется мне разумной, по крайней мере в настоящее время. Сможем ли мы процветать на такой еде — большой вопрос. Мы являемся результатом (следствием) многовековой непрерывной адаптации и не можем радикально измениться без неожиданных и, по всей видимости, губительных последствий. Поэтому не стоит пытаться выполнять сомнительные эксперименты. Безусловно, что наилучшим выходом из положения было бы увеличение продуктивности почвы. В контексте с этой темой сохранение лесов имеет такую важность, которую трудно переоценить. С защитой лесов также связано использование гидроэнергии для передачи электричества, которое во многих случаях не обходится без сжигания древесины. Вот почему нужно решительно пропагандировать контроль над сохранением лесов.

Чтобы реально увеличить продуктивность почвы, ее нужно эффективно удобрять искусственными средствами. Тогда вопрос производства питания сводится к вопросу, как лучше удобрять почву. Что такое почва, до сих пор остается тайной. Объяснить ее происхождение — это почти то же самое, как и объяснить происхождение самой жизни. Горные породы, разрушавшиеся под воздействием влаги, тепла, ветра и атмосферных влияний, сами по себе не могли содержать жизнь. Возникло какое-то необъяснимое условие, и вступил в силу какой-то новый закон, и образовался первый слой, похожий на мох, который смог стать оптимальным для жизни низших организмов. Эти низшие организмы стали основой для плодородия почвы, затем появились

условия для существования высших организмов и т.д., и т.д. И, наконец, смогла расцвести высокоорганизованная жизнь животных и растений. Хотя существующие теории не пришли к единому мнению о том, как удобрения влияют на почву, установленным фактом является то, что почва не может бесконечно поддерживать жизнь, и надо что-то придумать, чтобы обеспечить ее веществами, которые растения отнимают у нее. Главными и наиболее ценными среди этих веществ являются соединения азота; его дешевое производство, таким образом, может стать ключом к решению проблемы питания. Наша атмосфера содержит неисчерпаемое количество азота, и если бы мы смогли его окислить и создать такие соединения, это принесло бы за собой неисчислимые преимущества всему человечеству.

Давно эта идея захватила воображение ученых, но не были разработаны эффективные способы для ее реализации. Чрезвычайно трудной проблемой считалась необыкновенная инертность азота, который отказывался соединяться даже с кислородом. Но тут нам на помощь пришло электричество: дремлющее влечение (сродство) элемента может быть возбуждено электрическим током надлежащего качества. Как кусок угля, который находился в контакте с кислородом без горения, вступит в реакцию с ним лишь после прокаливания, так и азот, возбужденный электричеством, начнет гореть. Однако я до недавнего времени не добился успеха в создании электрического разряда, который бы очень эффективно возбуждал атмосферный азот, хотя на научной лекции в мае 1891 года я представил новую форму разряда, или электрического огня (пламени), под названием «Огонь святого Элмо» («St.Elmo's hotfire»), который, кроме того что мог в избытке генерировать азот, также отчетливо обладал свойством

вызывать химическое сродство. Этот разряд или пламя было три или четыре дюйма в длину, и его химическое действие тоже было очень слабым, и, соответственно, процесс окисления азота был неэкономным. Вопрос состоял в том, как интенсифицировать этот процесс. Очевидно, что надо было создать электрические токи особого вида, чтобы сделать процесс окисления азота более эффективным.

Первым достижением было то, что выяснили, что химическая активность разряда значительно возрастала при использовании токов очень высокой частоты или величины (коэффициента) колебаний. Это было важное улучшение (усовершенствование), но вскоре практические соображения внесли ограничения в процесс развития в этом направлении. Далее исследовались действия электрического напряжения, электрических импульсов, их форма волны и другие характерные черты. Затем изучалось влияние атмосферного давления и температуры, наличие воды и других веществ, и таким образом постепенно были выяснены наилучшие условия для обеспечения наибольшей интенсивности химического действия разряда и самой высокой эффективности процесса. Естественно, что прогресс наступил не сразу; я продвигался маленькими шагами. Пламя становилось все больше и больше, и его окислительное действие становилось все интенсивнее. Из незначительного кистевого разряда длиной в несколько дюймов он превратился в удивительное электрическое явление, пылающее пламя, поглощающее атмосферный азот и имеющее размеры от шести-десяти до семидесяти футов от края до края. Так медленно, почти незаметно возможность превратилась в достижение. Не все еще сделано, но усилия мои были вознаграждены, и степень этого вознаграждения можно оценить, изучив *рис. 1*, который понятен и не требует

объяснений. Видимый, похожий на пламя разряд получен интенсивными колебаниями, которые проходят через изображенную катушку. Эти колебания сильно сотрясают наэлектризованные молекулы воздуха. Таким способом создается сильное сродство между двумя, в обычных условиях нейтральными, компонентами атмосферы, и они легко вступают в реакцию, даже если нет дальнейшей подпитки для интенсификации химического действия разряда. При производстве соединений азота таким методом нужно будет учитывать любые возможные способы, отрицательно сказывающиеся на интенсивности воздействия и эффективности процесса, и, кроме того, должна быть проведена специальная подготовка для фиксации образованных соединений, поскольку обычно они нестойкие, и азот вновь становится инертным через маленький промежуток времени. Пар — это простой и эффективный способ постоянной фиксации соединений. Приведенный результат позволяет окислять азот в неограниченных количествах, просто используя дешевую механическую энергию и простую электрическую аппаратуру. Таким образом, можно получать многие соединения азота по всему миру с малыми затратами и в любых желаемых количествах. С помощью этих соединений можно удобрять почву, и ее продуктивность будет неограниченно возрастать. Таким образом, можно добиться изобилия дешевой и полезной еды, при этом не искусственной, а той, к которой мы привыкли. Этот новый и неисчерпаемый источник питания будет иметь неисчислимы преимущества, поскольку он будет в высшей степени способствовать росту людской массы и, таким образом, будет усиливать человеческую (людскую) энергию. Я надеюсь, что скоро мир увидит начало новой индустрии, которая в будущем по важности будет уступать только производству стали.

## **Вторая проблема: Как уменьшить силу, тормозящую увеличение людской массы — Искусство телемеханики**

Как я излагал раньше, сила, замедляющая движение человека вперед, частично фрикционная (вязкостная) и частично отрицательная (негативная). Чтобы проиллюстрировать эту отличительную особенность, я могу назвать, например, невежество, тупость и глупость как исключительно фрикционные силы, лишённые какой-либо цели или замысла. С другой стороны, безумие, самоуничтожающие наклонности, религиозный фанатизм и тому подобное — это силы негативного характера, действующие в определенных направлениях. Чтобы уменьшить или полностью подавить эти разнородные силы замедления, нужно применить совершенно разные методы. Понятно, что, например, может делать фанатик, и можно принять предупредительные меры, можно обучить его, убедить и, возможно, направить в правильное русло и превратить его порок в добродетель. Но никто не знает и никогда не сможет узнать, что может сделать умственно отсталый (слабоумный) человек, и с ним надо действовать как с инертной массой без разума, проявляющей признаки безумия. Негативная сила всегда предполагает некоторое качество, зачастую невысокое (неблагородное), направленное на что-то дурное, но которое возможно превратить во что-то хорошее; но не имеющая направления фрикционная сила приводит к неизбежной гибели. Очевидно, что первый и главный ответ на поставленный выше вопрос таков: направить всю отрицательную (негативную) силу в правильное направление и снизить всю фрикционную силу.

Нет сомнения в том, что из всех фрикционных сил наиболее сильно замедляет человеческое движение невежество (необразованность). Недаром говорил муд-

рец Будда: «Невежество — это величайшее зло в мире». Разногласия, которые вытекают из невежества и которые сильно возрастают по причине наличия многочисленных языков и национальностей, могут быть снижены только распространением знаний и объединением (слиянием) гетерогенных (разнородных) элементов человечества. Невежество задерживало движение человека вперед в старые времена, а в наши дни несомненно, что негативные силы приобрели большую важность, и среди них наиважнейшей силой является война. Когда мы думаем о миллионах людей, часто самых крепких и самых талантливых, — цветах человечества, которых заставляют жить пассивной и непродуктивной жизнью, об огромных суммах денег, которые ежедневно требуются на поддержание армий и военного оборудования, обо всех усилиях, которые бесполезно тратятся на производство вооружений и средств уничтожения, о потерях убитыми, о воспитании духа жестокости и бесчеловечности, нас потрясают не поддающиеся оценке потери человечества, к которым приводят эти ужасные обстоятельства. Что мы можем сделать, чтобы наилучшим образом бороться с этим огромным злом?

Закон и порядок, безусловно, требуют поддержания (сохранения) организованной силы. Ни одно сообщество не может существовать и процветать без жесткой дисциплины. Каждая страна должна быть в состоянии защитить себя в случае необходимости. Условия, существующие сегодня, — это не результат вчерашнего дня, и радикальные изменения нельзя осуществить завтра. Если бы все народы тотчас разоружились, вполне возможно, что состояние дел было бы хуже, чем в случае самой войны. Всеобщий мир — это красивая мечта, но она не может реализоваться мгновенно. Мы в последнее время видели, что даже благородные уси-

лия человека, имеющего величайшую в мире власть, фактически остались без результата. И неудивительно, потому что установление всеобщего мира в наше время физически невозможно. Война — это негативная сила, и ее нельзя повернуть в позитивном направлении без прохождения через промежуточные (переходные) фазы. Это проблема — заставить колесо, вращающееся в одном направлении, вращаться в противоположном направлении без снижения темпа его движения, без его остановки, с ускорением в обратную сторону.

Существует точка зрения, что совершенствование огнестрельного оружия огромной разрушительной силы остановит войну. Долгое время я думал точно так же, но теперь я считаю, что это глубокое заблуждение. Такие разработки значительно модифицируют (видоизменяют) войну, но не останавливают ее. Наоборот, я думаю, что каждое новое оружие, которое изобретено, каждая новая отправная точка в этом направлении привлекают новые таланты, побуждают, стимулируют творчество, и, таким образом, только дают свежий импульс для дальнейшего развертывания. Вспомните открытие пороха. Можем ли мы представить себе более радикальное продвижение, чем то, которое было вызвано этим новшеством? Давайте представим себя, живущими в тот период: разве не подумали бы мы, что войне положен конец, когда рыцарские доспехи стали объектом насмешек, когда человеческая сила и мастерство, так много значившие прежде, представляли уже значительно меньшую ценность? Тем не менее порох не остановил войну. Как раз наоборот. Он сработал как очень мощный стимул. Я не верю, что войну можно остановить каким-либо научным достижением еще и потому, что война сама по себе стала наукой и потому что война затрагивает некоторые наиболее священные чувства, на которые способен чело-

век. На самом деле вызывает сомнение тот факт, сгодятся ли те люди, которые не готовы сражаться за высокие принципы, на что-либо другое вообще. Не только разум создает человека, и не только его тело. Человека создает и разум, и тело. Наши достоинства и наши недостатки неразделимы, как сила и вещество. Когда они разъединяются, человек исчезает.

Часто приводится другой, довольно сильный аргумент, а именно: война скоро должна стать невозможной, потому что средства обороны превосходят средства атаки. Это лишь касается фундаментального закона, который можно выразить так: легче разрушать, чем строить. Этот закон определяет человеческие возможности и человеческие обстоятельства (условия). Если бы было легче строить, чем разрушать, человек бы беспрепятственно двигался вперед, создавая и накапливая созданное без предела. Но это не земные условия. Существо, которое могло бы это делать, было бы не человеком; это мог быть только Бог. Оборона всегда будет иметь преимущества перед атакой, но одно это, как мне кажется, никогда войну не остановит. За счет новых принципов обороны мы можем создать укрытия, неуязвимые для атаки, но мы не можем этими средствами помешать двум военным кораблям встретиться в бою в открытом море. И затем, если развивать эту мысль дальше, мы придем к заключению, что для человечества было бы лучше, если бы атака и оборона были противоположным образом связаны, поскольку если каждая страна, даже самая маленькая, могла бы окружить себя абсолютно неприступной стеной и бросить вызов остальному миру, состояние дел оказалось бы чрезвычайно неблагоприятным для человеческого прогресса. Цивилизация может развиваться наилучшим образом только при условии отмены всех границ, разделяющих нации и страны.



И снова некоторые утверждают, что изобретение летательного аппарата должно привести к всеобщему миру. Я думаю, что это совершенно ошибочная точка зрения. Летательный аппарат, несомненно, появится, и очень скоро, но условия останутся такими же, как и прежде. На самом деле я не вижу причин, почему бы такой мощной державе, как Великобритания, не править в воздухе так же, как и на море. Не желая выглядеть пророком, я без колебаний скажу, что в предстоящие годы мы увидим создание «воздушной мощи», и ее центр будет недалеко от Нью-Йорка. Но при этом люди будут опять-таки воевать.

Идеальное развитие военного закона в конечном счете приведет к превращению всей военной энергии во взрывчатую энергию, похожую на энергию электрического конденсатора. В такой форме военная энергия могла бы легко сохраняться; при этом понадобится меньшее ее количество, а энергия будет несравнимо более эффективной.

Что касается безопасности страны в отношении военного вторжения, интересно отметить, что оно зависит только от относительного, а не абсолютного количества снижения количества человек или величины вооруженных сил, и, если каждая страна будет снижать военную мощь в одинаковом соотношении, безопасность будет оставаться неизменной. Международное соглашение по вопросу снижения до минимума военной силы, которое, ввиду современного несовершенного уровня образования масс, абсолютно необходимо, стало бы первой разумной ступенью на пути к снижению силы, тормозящей движение человечества.

К счастью, существующее состояние дел не может продолжаться бесконечно, поскольку начинает о себе заявлять новый элемент жизни. Изменение к лучшему неизбежно, и я сейчас попытаюсь показать, что, со-

гласно моим идеям, будет первым достижением на пути к установлению мирных отношений между народами и какими средствами в конечном счете этого можно достичь.

Давайте вернемся к истокам, когда закон сильнейшего был единственным законом. Сила разума еще была слаба, и слабый полностью зависел от сильного и работал на него постоянно. Со временем слабый индивидуум начал задумываться о том, как себя защищать. Он начал использовать дубинку, камень, копье, рогатку или лук и стрелы. И с течением времени вместо физической силы ум стал главным решающим фактором в бою. Дикий нрав постепенно смягчился, проснулись благородные чувства, и вот незаметно, после столетий непрерывного прогресса, мы от жестоких боев неразумного животного пришли к так называемой цивилизованной войне сегодняшнего времени, в которой противники пожимают друг другу руку, ведут дружескую беседу, курят вместе сигары, готовые снова по сигналу вступить в смертельную схватку. Пусть пессимисты говорят, что хотят, но здесь абсолютная очевидность великого, доставляющего удовольствие преимущества.

Но теперь, какая следующая фаза в этой эволюции? Следующее изменение, которое должно естественно следовать из современного развития, — это постоянное снижение числа людей, вовлеченных в сражение. Техническое оборудование будет иметь решающее значение, и только небольшое количество людей нужно будет, чтобы управлять этим оборудованием. В процессе этой эволюции будет использоваться все больше и больше машин и механизмов с минимальным количеством людей как элементов боевых действий. И неизбежным последствием этого будет отказ от больших, неуклюжих, медленно передвигающихся и неуправляемых военных подразделений. Главной

целью будет наибольшая возможная скорость доставки энергии при помощи военного оборудования. Потери убитыми станут меньше и меньше, и в конце концов только машины будут встречаться в сражении без всякого кровопролития, а народы будут просто заинтересованными, амбициозными зрителями. Когда реализуется это счастливое условие, мир будет обеспечен. Но неважно, до какой степени совершенства скорострельные ружья, пушки большой мощности, взрывчатые снаряды, торпедные катера и другие виды оружия могут быть доведены, неважно, насколько разрушительными они могут быть, такое условие никогда не сможет быть достигнуто ни через никакое из таких развитий. Для работы всей этой военной техники требуются люди; люди — это неотъемлемая часть машинного оборудования. Цель этой техники — убить и разрушить. Ее сила заключается в способности творить зло. И как только люди встретятся в бою, произойдет кровопролитие. Кровопролитие будет еще и поддерживать варварские страсти. Чтобы разбить (разрушить) этот агрессивный дух, должно быть предпринято радикальное отступление и должен быть введен новый принцип, что-то, что никогда не существовало прежде в военной практике, — принцип, который принудительно, неотвратимо превратит бой в простое зрелище, пьесу, состязание без кровопролития. Чтобы достичь этого результата, нужно научиться обходиться без людей: машина должна сражаться против машины. Но как осуществить то, что кажется невозможным? Ответ достаточно прост: создать машину, способную действовать так, как будто она — часть человека. Не просто механическое устройство, включающее в себя рычаги, винты, колеса, зажимные устройства и тому подобное, а машина, реализующая высший принцип, который позволит ей выполнять ее функции, как будто она имеет ин-

теллект, опыт, мотивацию и способность к рассуждению. Это заключение — результат моих дум и наблюдений, которые фактически прошли через всю мою жизнь, и я сейчас коротко опишу, как я смог совершить то, что на первый взгляд кажется нереальной мечтой.

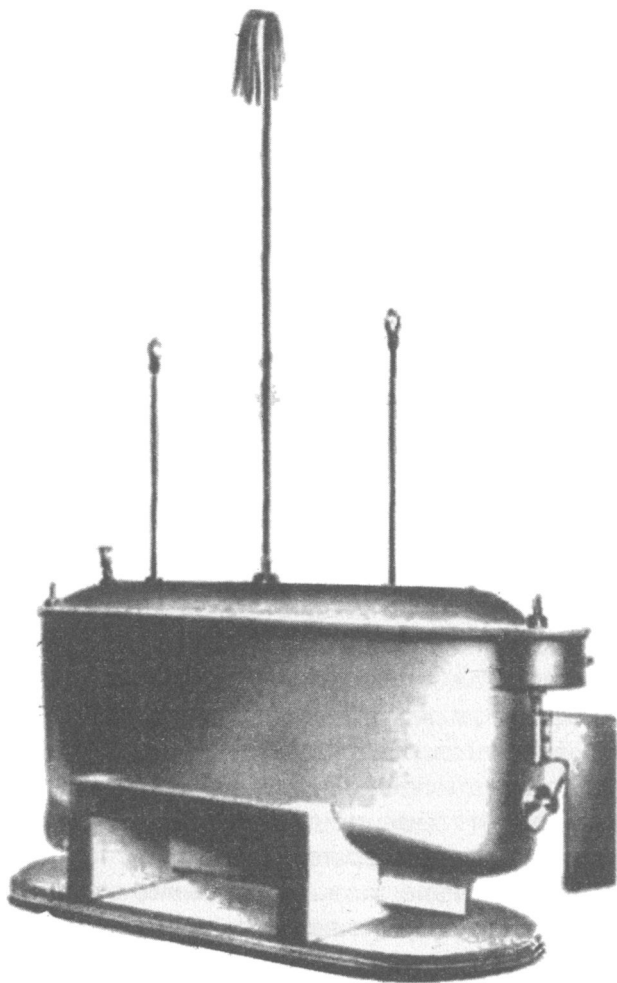
Много лет назад, когда я был мальчиком, меня одолевало одно беспокойство, которое было связано с необыкновенной возбудимостью сетчатки. Это было появление образов, которые из-за своего постоянства мешали восприятию реальных объектов и вмешивались в мои мысли. Когда мне говорили какое-нибудь слово, образ объекта, связанный с этим словом, отчетливо появлялся перед моими глазами, и часто мне было невозможно сказать, был ли объект, который я видел, реальным или нет. Это вызывало во мне большой дискомфорт и тревогу, и я усердно старался освободиться от этого наваждения. Но долгое время я старался тщетно, и лишь только к двенадцати годам мне в первый раз удалось усилием воли избавиться от образа, который мне представлялся. Никогда мое счастье не было таким полным, как тогда, но, к сожалению, старая беда вернулась, а с ней и моя тревога. Вот когда начались мои наблюдения, а именно я заметил, что, когда бы образ объекта ни появлялся перед моими глазами, я до этого видел что-то, что напоминало мне о нем. Когда это случилось первые несколько раз, я подумал, что это была простая случайность, но вскоре убедился, что это было не так. Зрительный отпечаток, полученный сознательно или бессознательно, неизменно предшествовал появлению образа. Постепенно во мне выросло желание понимать, что каждый раз вызывало появление образов, и удовлетворение этого желания скоро стало для меня потребностью. Очередное наблюдение, которое я сделал, заключалось в сле-

дующем: наряду с тем, что образы появлялись как результат чего-то, что я видел прежде, так же и мысли, о которых я задумывался, появлялись в результате чего-то прежде виденного. Снова у меня появилось такое же желание определить образ, который вызывал мысль, и этот поиск первоначального визуального отпечатка (образа) стал моей второй натурой. Мой мозг работал автоматически, и в течение многих лет продолжительной, почти бессознательной работы я приобрел способность каждый раз определять, и, как правило, мгновенно, визуальный образ, который вызывал мысль. Но это еще не все. Не так давно я осознал, что все мои движения также были подсказаны мне аналогичным способом, и, таким образом, исследуя, наблюдая и постоянно, год за годом, сверяя данные, я каждой своей мыслью и каждым своим действием демонстрирую — и делаю это ежедневно, к моему абсолютному удовлетворению, — что я — автомат, обладающий силой движения, которое просто отвечает на внешние раздражители, воздействующие на мои органы чувств, и этот автомат думает, действует и двигается соответствующим образом. Я помню только один или два случая, когда я не смог распознать первый образ (впечатление), который побудил движение, мысль или даже сон.

С таким накопленным опытом было естественно, что мне пришла в голову идея создать автомат, который бы механически изображал меня и который мог бы реагировать на то, что делаю я сам, но, конечно, в значительно более примитивной манере. Такой автомат, несомненно, должен был бы иметь движущую силу (энергию), органы передвижения и одно или несколько органов чувств, приспособленных так, чтобы иметь возможность возбуждаться от внешних раздражителей. Такая машина, по моему разумению, совершала бы свои перемещения таким же образом, как и чело-

век, поскольку она имела бы все главные механические признаки или элементы последнего. Кроме того, была бы возможность для роста (развития), воспроизводства и, главное, наличия разума, который сделал бы модель совершенной. Вообще говоря, рост (развитие) был не так необходим, поскольку можно было бы создавать машину выросшей (развившейся). Что касается возможности воспроизводства, это также можно не принимать во внимание, поскольку в механической модели это просто означает процесс изготовления. Не имеет большого значения, состоит ли автомат из мяса и костей или из дерева и стали, при условии, что он сможет выполнять все обязанности (работу), которые требуются от него как от мыслящего существа. Для этого автомат должен был иметь элемент, аналогичный мозгу, который бы осуществлял контроль за всеми его перемещениями и действиями и заставлял его действовать (работать). Но такой элемент я мог легко внедрить в него, передав ему мой собственный интеллект и мое собственное понимание. Таким образом, это изобретение «раскрутилось», и таким образом появилось новое искусство, для которого было предложено название «фототелемеханика» (telautomatics), что означает контроль за движениями и действиями автоматов, находящихся на расстоянии.

Этот принцип, несомненно, подходил к любому виду машин, которые двигаются по земле, в воде или в воздухе. В качестве такой машины я выбрал лодку (см. *рис. 2*). Аккумуляторная батарея, размещенная внутри нее, обеспечивала энергию. Пропеллер, приводимый в движение мотором, представлял движущие органы. Руль, контролируемый другим мотором, который также приводился в движение от батареи, замещал управляющие органы. Что касается органа чувств, естественно, что первой мыслью было использовать устройство, аналогичное лучам света, как селеновый



*Рис. 2.* Машина, обладающая всеми физическими или поступательными движениями; работа ее внутреннего механизма контролируется с расстояния без проводов. Лодка без судовой команды, показанная на фотографии, обладает своей собственной энергией (движущей силой), имеет управление движением и рулевое управление и другие многочисленные приспособления, и все они контролируются путем передачи на расстоянии без проводов электрических колебаний к контуру, который перевозится на лодке и который реагирует (отвечает) только на эти колебания.

вентиль, для исполнения роли человеческого глаза. Но при более детальном изучении я обнаружил, что из-за экспериментальных и других трудностей нельзя осуществить всесторонний удовлетворительный контроль автомата светом, инфракрасным излучением, электромагнитным излучением или излучением вообще. Одна из причин заключалась в том, что любое препятствие (преграда), стоящее между оператором и удаленным автоматом, мешает оператору осуществлять контроль. Другая причина заключалась в том, что чувствительное устройство, представляющее глаз, должно было быть в определенном положении относительно удаленной контролирующей аппаратуры, и такая необходимость навязывала огромные ограничения в контроле. Еще одна и очень важная причина при использовании излучения заключалась в том, что было бы трудно и, может быть, невозможно придать автомату черты, отличающие его от других машин этого типа. Очевидно, что автомат должен отвечать только на индивидуальные позывные, как человек отзывается на свое имя. Такие размышления привели меня к заключению, что чувствительное устройство машины должно соответствовать больше уху, чем глазу человека, поскольку в этом случае его действие может контролироваться, невзирая на промежуточные препятствия, не обращая внимание на его положение относительно удаленной контролирующей аппаратуры. И последнее, но не менее важное то, что оно будет оставаться глухим и невосприимчивым, как преданный слуга, ко всем голосам, кроме голоса своего хозяина. Эти требования заставили использовать в контроле автомат, вместо излучения волны или возмущения, которые распространяются во всех направлениях в пространстве, как звук, или которые следуют по линии наименьшего сопротивления. Я достиг нужного результата при помощи электрического контура, размещенного на лодке и на-



строенного точно на электрические колебания определенного вида, передающиеся к нему с удаленного «электрического осциллятора». Этот контур, отвечая на слабые передающиеся вибрации, воздействовал на магниты и другие устройства, посредством которых контролировалось движение двигателя, гребного винта и руля, а также работа других многочисленных приборов.

Простыми средствами знание, опыт, суждение, иначе говоря, разум находящегося на расстоянии оператора были воплощены в той машине, которая, таким образом, могла двигаться и выполнять действия обоснованно и разумно. Она вела себя, как человек с повязкой на глазах, подчиняющийся инструкциям, получаемым через слух.

До сих пор созданные автоматы имели, вообще говоря, «заимствованный ум», поскольку каждый просто принимал форму удаленного оператора, который передавал ему на демонстрациях свои умные приказы. Но это искусство находится лишь в начале пути своего развития. Я намерен показать, что, каким бы невозможным это ни казалось сейчас, можно будет изобрести автомат, который будет иметь свой собственный «разум». Под этим я подразумеваю, что он сможет, независимо от любого оператора, положиться на самого себя, будет выполнять в соответствии с внешними воздействиями, оказывающими влияние на его органы чувств, огромное разнообразие операций так, как если бы он обладал интеллектом. Автомат сможет следовать проложенному курсу или подчиняться приказам, данным заранее; он сможет распознавать, что надо и что не надо делать. Он сможет проводить эксперименты и регистрировать (записывать) впечатления, которые будут явно влиять на его последующие действия. На самом деле я уже начал разработку такого плана.

Хотя я «раскрутил» это изобретение много лет на-

зад и объяснял его моим посетителям очень часто в моих лабораторных демонстрациях, оно стало известно значительно позже, много лет спустя после его завершения. Тогда мое изобретение вызвало большую дискуссию и сенсационные сообщения. Но настоящая значимость этого искусства не была понята большинством, и не была оценена великая сила лежащего в основе этого изобретения принципа. Насколько' я мог судить по многочисленным комментариям, которые появились тогда, результаты, которых я добился, воспринимались как абсолютно невероятные. Даже те немногие, кто был расположен признать практичность изобретения, видели в ней просто самодвижущуюся торпеду, которая могла использоваться для подрыва военных кораблей, но с сомнительным успехом. Общее впечатление заключалось в том, что я просто изучал рулевое управление судна при помощи электромагнитных и других излучений. Существуют торпеды, управляемые при помощи электричества и проводов, и существуют способы коммуникации без проводов, что очевидно (тривиально]. Если бы я не сделал ничего, кроме этого, я бы тогда добился небольшого прогресса. Но дело, которое я развивал, состоит не просто в изменении направления движущегося судна; это искусство дает возможность абсолютного контроля, во всех отношениях, всех бесчисленных поступательных движений, а также действий всех внутренних органов, независимо от их количества, автомата. Критика по поводу того, что на контроль автомата можно влиять, осуществлялась людьми, которые даже и не мечтают о чудесных результатах, которые можно достичь при использовании электрических колебаний. Мир передвигается медленно, и трудно увидеть новые истины. Конечно, используя этот принцип, можно обеспечить разрушительную силу для атаки и силу для защиты, поскольку этот принцип применим для субмарины и

летательных аппаратов. Фактически нет ограничений в отношении количества взрывчатых веществ, которое может нести такой аппарат, и в отношении расстояния, на которое он может наносить удар; и провал практически невозможен. Но сила этого нового принципа не целиком состоит в его способности разрушать. Наличие этой силы привносит в войну элемент, который никогда не существовал прежде, — боевую машину без людей как средства атаки и защиты. Непрерывное развитие в этом направлении должно в конечном счете сделать войну простым состязанием машин без людей и без людских потерь — условие, которое невозможно без этого нового направления и которое, по моему мнению, должно быть подготовительным этапом к долговременному миру. Будущее либо подтвердит, либо опровергнет эту точку зрения. Я глубоко убежден в моих идеях, но эти идеи скромны по духу.

Установление долгосрочных мирных отношений между народами наиболее эффективно снизило бы силу, уменьшающую людскую массу, и было бы наилучшим решением этой великой человеческой проблемы. Но сможет ли мечта об универсальном мире когда-нибудь осуществиться? Давайте надеяться, что так будет. Когда вся тьма рассеется благодаря свету науки, когда все нации соединятся в одну, а патриотизм будет идентичен религии, когда будет один язык, одна страна, тогда мечта станет реальностью.

### **Третья проблема: Как увеличить силу, ускоряющую (акселерирующую) людскую массу — Использование солнечной энергии**

Из трех возможных решений проблемы возрастания человеческой энергии эта на сегодняшний момент является самой важной для решения, и не только из-за ее насущной значимости, но и из-за ее непосредст-

венного влияния на многие элементы и условия, которые определяют движение человечества. Чтобы продолжать изучение систематически, мне было бы необходимо остановиться на всех тех соображениях, которые вели меня от самого начала, шаг за шагом, к тем результатам, которые я сейчас изложу. Предварительное изучение проблемы аналитического исследования главных сил, которые определяют движение вперед, будет использоваться особенно при изложении идеи гипотетической «скорости», которая, как объяснялось вначале, является мерой человеческой энергии. Но решение этого вопроса специально здесь уведет меня далеко от рассмотрения настоящей темы. Здесь достаточно сказать, что результирующая всех этих сил всегда идет в направлении разума (причины), которая поэтому в любое время определяет направление человеческого движения. Иначе говоря, каждое усилие, которое с научной точки зрения рационально, полезно или практично, должно быть направлено в сторону движения массы. Практичный, рациональный человек, деловой человек — это тот, кто мыслит, считает, заранее определяет, тщательно взвешивает свои усилия, так что, когда они начнут осуществляться, они будут направлены в сторону движения, делая их, таким образом, наиболее эффективными; в знаниях человека и его способности лежит секрет его успеха. Каждый новый обнаруженный факт, каждый новый опыт или новый элемент, добавленный к нашему знанию и проникающий в область разума, воздействуют на него и, таким образом, меняют направление движения, которое, однако, должно всегда происходить в соответствии с результирующей всех тех усилий, которые на данный момент мы считаем разумными, как то само-сохранение, полезность, прибыльность или практичность. Все эти усилия касаются нашей каждодневной

жизни, наших нужд и удобств, нашей работы и бизнеса; именно эти усилия продвигают человека вперед.

Но если посмотреть на наш беспокойный мир, на всю эту запутанную массу с ее ежедневным волнением и движением, то это не что иное, как огромный часовой механизм, приводимый в движение пружиной. Утром, когда мы встаем, мы не можем не заметить, что все вокруг нас создано при помощи машин; вода, которую мы используем, подается под давлением пара; поезда привозят нам завтраки из отдаленных мест; лифты в наших жилищах и в наших офисах, машины, которые доставляют нас туда, — все это приводится в движение энергией; при выполнении наших многообразных ежедневных поручений мы зависим от нее; все предметы, которые мы видим, говорят нам об энергии; и когда мы возвращаемся в наше механизированное жилище вечером, наши плита и лампа напоминают нам о том, как много мы зависим от энергии. И когда происходит случайное отключение машинного оборудования и движение по жизнеобеспечению временно приостанавливается, мы в страхе понимаем, что для нас невозможно жить без движущей энергии. Движущая энергия означает работу. Увеличить силу, ускоряющую человеческое движение, означает, таким образом, совершать больше работы.

Итак, мы нашли три возможных решения великой проблемы роста человеческой энергии. Это пища, мир, работа. Много лет я думал и думал, терялся в догадках и теориях, воспринимая человека как массу, перемещаемую при помощи силы, рассматривая его движение в свете механического движения и применяя простые принципы механики к анализу человека, пока я не пришел к этим решениям; я осознал, что этим решениям меня научили в моем раннем детстве. Эти три слова звучат как ключевые слова христианской религии. Их

научный смысл и назначение теперь понятны мне: пища для роста массы, мир для снижения тормозящей силы и работа для увеличения силы, убыстряющей человеческое движение. Это единственные три решения, которые возможны для решения этой великой проблемы, и все они направлены на возрастание человеческой энергии. Когда мы осознаем это, мы не сможем не изумиться, насколько мудра, глубоко научна и практична христианская религия, и в этом ее разительный контраст в сравнении с другими религиями. Характерно, что это результат практической деятельности и научных исследований, которые длились на протяжении веков, в то время как другие религии занимались просто абстрактным осмыслением. Работа, неутомимое усилие, полезное и накопительное, с периодами отдыха и оправления — это главное и вечно повторяемое действие. Таким образом, нас вдохновляют христианство и наука, чтобы мы делали все возможное для возрастания деятельности человечества. Сейчас я специально рассмотрю самую главную из человеческих проблем.

### **Источник человеческой энергии — Три способа получения энергии от солнца**

Вначале зададим вопросы: «Откуда берется вся эта энергия?», «Что это за пружина, которая все приводит в движение?» Мы видим, как вздымаются и падают океанские волны, как текут реки, мы видим ветер, дождь, град, как снег бьет по нашим окнам; мы видим, как приходят и уходят поезда и пароходы, мы слышим дребезжащий шум вагонов, голоса на улице; мы чувствуем, обоняем, ощущаем вкус; и мы думаем обо всем этом. И все это движение, начиная от приливов могущественного океана и кончая едва уловимыми движе-

ниями в нас самих, имеет общую причину. Вся эта энергия исходит из одного единого центра, одного единого источника. Этим источником является солнце. Солнце — это пружина, которая приводит все в движение. Солнце поддерживает человеческую жизнь и снабжает нас энергией. И теперь у нас есть ответ на вопрос, заданный выше: чтобы увеличить силу, ускоряющую человеческое движение, надо в человеческой деятельности больше обращаться к солнечной энергии. Мы с почтением относимся к великим людям прошлого, чьи имена связаны с бессмертными достижениями, кто зарекомендовал себя благодетелями (благотворителями) человечества — реформатор церкви с его мудрыми жизненными принципами, философ с его глубокими истинами, математик с его формулами, физик с его законами, исследователь с его принципами и секретами, отнятыми у природы, художник с его формами красоты; но кто оценит того величайшего из нас, кто может назвать его имя, того первого, кто обратился к использованию солнечной энергии, чтобы сберечь усилия слабого человеческого существа? Это был первый человеческий акт научной филантропии (благотворительности), и последствия этого акта неисчислимы.

С самого начала человеку были открыты три способа получения энергии от солнца. Дикарь, когда он обогривал свои замерзшие конечности у зажженного костра, пользовался энергией солнца, накопленной в горящем материале. Когда он приносил связку веток в свою пещеру и сжигал их там, он использовал накопленную солнечную энергию, перенесенную с одного места на другое. Когда он отправлялся в плавание на своем каноэ, он использовал энергию солнца, отдаваемую атмосфере или окружающей среде. Нет никакого сомнения в том, что первый способ — самый старый способ. Огонь, найденный случайно, научил дикаря

ценить его благотворное тепло. Затем очень возможно, что ему пришла в голову идея перенести сверкающие тлеющие угли в свое жилище. В конце концов он научился использовать силу стремительного потока воды или воздуха. Для современного развития характерно, что прогресс осуществляется аналогичным образом. Использование энергии, накопленной в дереве или угле, или, иначе говоря, в топливе, привело к созданию парового двигателя. Далее большой шаг вперед был сделан в транспортировании энергии с использованием электричества, что позволило переносить энергию с одного места на другое без транспорта материала.

Основные результаты развития в этих трех направлениях следующие: первое — холодный процесс горения угля в батарее (аккумуляторе); второе — эффективное использование энергии окружающей среды; третье — передача без проводов электрической энергии на любые расстояния. Каким бы образом ни были достигнуты эти результаты, их практическое применение повлечет к огромному использованию железа, и этот бесценный металл будет, несомненно, неотъемлемым элементом в дальнейшем развитии по этим трем направлениям. Если мы добьемся успеха при сжигании угля холодным процессом (?) и таким образом получим электрическую энергию эффективным и недорогим способом, нам для практического использования этой энергии понадобятся электрические двигатели — а это металл. Если нам удастся извлечь энергию из окружающей среды, нам понадобится как для получения, так и для использования энергии механическое оборудование — а это снова металл. Если мы осуществим передачу электрической энергии без проводов в промышленном масштабе, мы будем вынуждены использовать в большом количестве электрические генераторы — и это опять металл. Что бы мы ни делали, желе-



зо будет в ближайшем будущем главным материалом, даже больше, чем в прошлом. Как долго просуществует господство железа, сказать трудно, поскольку уже сейчас замаячит на горизонте грозный конкурент — алюминий. Но в настоящее время следующая по важности задача после нахождения новых источников энергии — это усовершенствование производства и использования железа. Можно достичь большого успеха в этих двух направлениях, что при их осуществлении в огромных размерах увеличит полезную деятельность человечества.

### **Огромные возможности, предлагаемые железом для возрастания человеческой деятельности — Огромные потери в производстве железа**

Железо, безусловно, является важным фактором современного прогресса. Оно вносит значительно больший вклад в силу, ускоряющую человеческое движение, чем любой другой промышленный продукт. Использование этого материала так распространено, и так тесно он связан со всей нашей жизнью, что для нас он стал так же необходим, как воздух, которым мы дышим. Его имя является синонимом полезности. Но, как бы ни было велико влияние железа на современное человеческое развитие, оно не добавляет к силе, подгоняющей человечество вперед, столько, сколько оно могло бы добавить. Прежде всего производство железа связано со страшными потерями топлива — а это потери энергии. Затем, только часть всего производимого железа используется на полезные цели. Большая его часть идет на создание фрикционных (вязкостных) колебаний, в то время как другая большая его часть служит развитию отрицательных сил, сильно тормозящих движение человечества. Так, отрицательная воен-

ная сила практически полностью представлена железом. Невозможно оценить величину этой величайшей силы из всех тормозящих сил, но, конечно, она очень значительна. Если современную позитивную побудительную силу, связанную со всем полезным использованием железа, принять за десять, например, я не думаю, что будет преувеличением оценить отрицательную военную силу на шесть. На базе этой оценки эффективную побудительную силу железа в позитивном направлении можно было бы оценить как разность этих двух цифр, то есть четыре. Но если через установление универсального мира производство военного вооружения прекратится, а вся борьба за превосходство между народами превратится в здоровое, активное и продуктивное промышленное соревнование, тогда позитивная побудительная сила будет равна сумме двух тех цифр, которая составит шестнадцать, то есть эта сила будет в четыре раза больше теперешней величины. Конечно, этот пример просто предназначен для того, чтобы показать огромный рост полезной деятельности человечества, который может произойти в результате радикального переустройства черной металлургии, обеспечивающей военные нужды.

Аналогичные бесценные выгоды в сбережении энергии, доступные человеку, могут быть обеспечены за счет устранения огромных убытков угля, что неотделимо связано с современными методами производства железа. В некоторых странах, таких как Великобритания, уже начинает ощущаться вредное влияние использования этого топлива. Цена угля постоянно возрастает, и беднякам приходится страдать все больше и больше. Хотя мы все еще находимся далеко от страшного истощения угольных месторождений, благотворительное движение отдает нам приказ изобрести новые методы производства железа, которые не бу-

дуг включать в себя такое варварское потребление этого ценного материала, из которого мы в настоящее время получаем большую часть энергии. Наша обязанность в отношении будущих поколений — оставить этот запас энергии нетронутым или, по крайней мере, не трогать его до тех пор, пока мы не усовершенствуем процессы горения угля. Тем, кто будет жить после нас, потребуется больше топлива, чем нам. Нам надо научиться производить железо, используя солнечную энергию, не тратить уголь на эти цели вообще. В качестве попытки в этом направлении может быть предложена идея плавления железной руды электрическими токами, полученными из энергии падающей воды. Я сам потратил много времени, пытаясь создать такой практический процесс, позволяющий производить железо при малых затратах. После длительных исследований по этой теме, обнаружив, что нерентабельно использовать токи непосредственно для плавления руды, я разработал значительно более экономичный метод.

### **Экономичное производство железа новым методом**

Промышленный проект, который я разработал шесть лет назад, предполагал использование электрических токов, получаемых из энергии падающей воды, не для непосредственной плавки руды, а для разложения воды на составные части, как предварительную ступень. Чтобы уменьшить стоимость завода, я предложил генерировать ток в исключительно дешевых и простых динамо-машинах, которые сконструировал для этой единственной цели. Водород, высвобождавшийся при электролитическом разложении, должен был сжигаться или вновь соединяться с кислородом, но не с тем, от которого он был отделен, а с тем, который присутствует

в атмосфере. Таким образом, почти вся электрическая энергия, потраченная при разложении воды, будет восстановлена (получена обратно) в виде тепла, получаемого от воссоединения водорода. Это тепло должно использоваться для плавления руды. Кислород, получаемый в качестве побочного продукта при разложении воды, я намеревался использовать для других промышленных целей, которые могут принести хорошую финансовую прибыль, поскольку это самый дешевый способ получения этого газа в больших количествах. Так или иначе он мог бы использоваться для сжигания всех видов отходов, дешевого углеводорода или угля самого низкого качества, который нельзя сжигать на воздухе, или кислород можно выгодно использовать как-то иначе, но опять же со значительным количеством тепла, достаточным для плавления руды. Чтобы увеличить экономичность процесса, я намеревался осуществить такой монтаж (компоновку), при которой горячий металл и продукты сгорания, выходящие из печи, отдавали бы тепло холодной руде, направляемой в печь, так чтобы при плавлении терялось сравнительно мало тепловой энергии. Я рассчитал, что этим методом можно получить примерно сорок тысяч фунтов стали на одну лошадиную силу в год. Полагаясь на этот расчет и практические данные по типу песчаной руды (?), имеющейся в изобилии в районе Великих Озер, включая трудозатраты и затраты на транспорт, я обнаружил, что в некоторых местах производить сталь таким методом будет дешевле, чем любым из применяемых методов. Этот результат будет достигнут наверняка, если кислород, полученный из воды, вместо использования для плавления руды, как предполагалось, применялся бы с большей выгодой. Любая новая потребность в этом газе обеспечит более высокий доход предприятию, таким образом, удешевляя сталь.

Этот проект своим созданием будет способствовать развитию индустрии. Когда-нибудь, я надеюсь, красивая индустриальная бабочка (наверное, имеется в виду завод) вылупится из пыльной, ослабленной хризалиды (куколки).

Производство стали из песчаной руды способом магнитной сепарации, в принципе, достойно похвалы, поскольку он не включает угольные затраты; но польза этого метода значительно снижается необходимостью плавления железа (стали) впоследствии. Что касается дробления железной руды, я считаю этот процесс рациональным, если он осуществляется при помощи гидроэнергии или какой-нибудь другой энергии, полученной без потребления топлива. Электролитический холодный процесс, который позволит дешево извлечь железо, а также сформовать его в требуемую форму без всякого потребления топлива, будет, по моему мнению, иметь большой успех в производстве железа. Подобно некоторым другим металлам, железо оказывает сопротивление электролитической обработке, но нет сомнения, что такой холодный процесс в конце концов заменит в металлургии имеющийся в настоящее время грубый метод формования, и таким образом можно избавиться от огромных затрат необходимого топлива повторяющимся нагревом металла в литейном цехе.

Несколько последних десятилетий польза железа базировалась практически полностью на его замечательных механических свойствах, но с наступлением эпохи промышленной динамо-машины и электрического двигателя значение железа для человечества сильно возросло из-за его уникальных магнитных свойств. Поразительный прогресс начался примерно тринадцать лет назад, когда я обнаружил, что при использовании мягкой бессемеровской стали вместо ка-

таного (обработанного давлением) железа в двигателе переменного тока (что тогда было привычно) работа машины сдвигалась. Я привлек внимание к этому факту господина Альберта Шмидта, чьим неутомимым стараниям и способностям в значительной степени своим превосходством обязано американское электрическое машинное оборудование и кто был тогда руководителем промышленной корпорации, работавшей в этой области. Следуя моим предложениям, он сконструировал трансформаторы из стали, и они показали тот же самый эффект, что был получен у меня. Это исследование затем методично продолжалось под руководством господина Шмидта, при этом постепенно из стали удалялись примеси (но это было только номинально, поскольку на самом деле это было чистое мягкое железо), и вскоре было получено изделие, нуждавшееся в небольшом дальнейшем усовершенствовании.

### **Наступающий век алюминия — Кончина медеплавильной промышленности — Огромные возможности нового металла**

Благодаря достижениям последних лет, связанным с железом, мы фактически добрались до пределов усовершенствования. Мы не можем надеяться существенно (ощутимо) увеличить предел прочности железа на разрыв, его упругость, твердость или ковкость, мы также не можем ожидать улучшения магнитных свойств железа. Новое заметное достижение (выгода) было обеспечено при смешивании железа с небольшим процентом никеля, но в этом направлении нет особого простора для совершенствования. Можно ожидать новых открытий, но они не могут добавить много к замечательным свойствам этого металла, хотя они могут

значительно снизить стоимость его производства. Ближайшее будущее железа должно быть связано с его стоимостью (обеспечением его дешевизны) и его непревзойденными механическими и магнитными свойствами. Они таковы, что ни один другой продукт в настоящее время не может соревноваться в этом отношении с железом. Но не может быть сомнения в том, что в не очень отдаленном будущем железо по многим своим неоспоримым сегодня показателям должно будет уступить свою власть; наступающий век будет веком алюминия. Прошло только семьдесят лет, как этот чудесный металл был открыт Веллером, а алюминиевая промышленность, которой едва ли сорок лет, пользуется особым вниманием всего мира. Такой стремительный рост не был зарегистрирован в истории человечества прежде. Не так давно алюминий продавался по фантастической цене — в тридцать-сорок долларов за фунт; сегодня его можно приобрести в любом желаемом количестве за значительно меньшую цену. И более того, недалеко то время, когда и теперешняя цена будет считаться фантастической, поскольку в методах производства этого металла возможны великие усовершенствования. В настоящее время большая часть металла производится в электрической печи путем сочетания плавнения и электролиза, что обладает некоторыми выгодными моментами, но при этом потребляется огромное количество электроэнергии. По моим оценкам, стоимость алюминия могла бы быть значительно снижена за счет применения в его производстве метода, подобного тому, который был предложен мною для производства железа. Для плавления фунта алюминия требуется только около семидесяти процентов тепла, необходимого для плавнения фунта железа, и, поскольку вес алюминия составляет только около трети от веса железа, можно получить в четыре раза

больше алюминия, чем железа, при заданном количестве тепловой энергии. Но холодный электролитический процесс производства является идеальным решением, и я на него возлагаю свои надежды.

Абсолютно неизбежным последствием прогресса алюминиевой промышленности станет упадок (уничтожение) медной промышленности. Они не могут существовать и процветать вместе, и последняя обречена на смерть без всяких надежд на восстановление. Даже сейчас дешевле пропускать электрический ток по алюминиевым проводам, чем по медным; алюминиевые отливки стоят меньше, и во многих случаях использование меди не имеет шанса на успешное соревнование. Дальнейшее снижение цены алюминия станет роковым для меди. Но прогресс алюминиевой промышленности не будет идти необузданно (неконтролируемо), поскольку, как это часто бывает в таких случаях, большая промышленность поглотит меньшую: гигантские медные интересы будут контролировать ничтожные алюминиевые интересы, и медленно идущая медь будет задерживать живую поступь алюминия. Но это только отложит, но не отменит неминуемую катастрофу.

Однако алюминий не остановится на том, что покончит с медью. Пройдет немного лет, и он будет вовлечен в жестокую борьбу с железом, и в последнем он найдет противника, которого нелегко победить. Исход состязания будет во многом зависеть от того, будет ли железо необходимо в электрическом оборудовании. Это может решить только лишь будущее. Магнетизм, представленный в железе, — это отдельное явление природы. Что это такое, что заставляет вести себя этот металл совершенно не так, как ведут себя все другие металлы, до сих пор не установлено, хотя много теорий на этот счет предлагалось. Что касается магнетизма,



молекулы различных тел ведут себя как полые бруски, частично заполненные тяжелой жидкостью и уравновешенные по принципу детских качелей. Очевидно, в природе существует какое-то возмущающее воздействие, которое заставляет каждую молекулу, как брусок, поворачиваться в том или ином направлении. Если молекулы поворачиваются в одном направлении, тело обладает магнитными свойствами; если молекулы поворачиваются иным образом, тело не намагничивается; но оба состояния стабильные, как если бы в случае полого бруска жидкость устремилась в нижний конец. Удивительно, что молекулы всех известных тел перемещаются по-одному, в то время как молекулы железа — по-другому. Этот металл имеет природу, совершенно отличную от всего остального мира. Совершенно невероятно, чтобы мы открыли какой-нибудь другой и более дешевый металл, который будет равен или превосходить железо по магнитным свойствам.

Пока мы радикально не изменим характер применяемых электрических токов, железо будет необходимо. Пока что преимущества, которые оно предлагает, только видимые. Поскольку мы используем слабые магнитные силы, железо безоговорочно превосходит любой другой материал; но если мы найдем способы создания значительных магнитных сил, тогда лучшие результаты будут достижимы без него. На самом деле я уже создал электрические трансформаторы (преобразователи), в которых не используется железо и которые способны выполнять работу, приходящуюся на единицу фунта веса, в десять раз большую, чем трансформаторы с железом. Этот результат достигнут за счет использования электрических токов очень высокого уровня вибрации, полученных новыми способами, вместо обычных токов, используемых в промышленности. Я также добился успеха в работе с электрическими

двигателями без железа с быстро вибрирующими токами, но результаты пока ниже по отношению к тем, которые получены в обычных двигателях, сконструированных из железа, хотя теоретически первые должны быть в состоянии выполнять несравнимо большую работу на единицу веса, чем последние. Но на вид непреодолимые трудности, которые имеются сейчас в процессе работы, возможно, будут преодолены в конце, и тогда с железом будет покончено, и все электрическое машинное оборудование будет создаваться из алюминия по ценам, по всей вероятности, смехотворно низким. Это будет суровый, если не фатальный, удар по железу. Во многих других отраслях промышленности, таких как кораблестроение, где требуется легкость конструкции, движение нового металла вперед будет еще быстрее. Для таких нужд он особенно подходит и, без сомнения, рано или поздно вытеснит железо. В высшей степени вероятно, что с течением времени мы сможем придать ему многие из тех свойств, которые делают железо таким ценным.

Хотя невозможно сказать, когда эта промышленная революция завершится, не может быть сомнения в том, что будущее принадлежит алюминию и он станет главным средством роста человеческой деятельности. В этом отношении он явно имеет большие возможности, чем любой другой металл. По моим оценкам, его потенциал в сто раз выше железа. Эта оценка, хотя она может поразить, не является преувеличением. Прежде всего мы должны помнить, что имеется в тридцать раз больше алюминия, чем железа, пригодного для нужд человека. Это само по себе дает огромные возможности. Затем новый металл значительно легче поддается обработке. По многим своим свойствам он напоминает характер драгоценного металла, что придает ему дополнительную ценность. Его электропроводность, ко-

торая больше, чем у любого другого металла, одна является достаточной, чтобы сделать этот металл одним из самых важных факторов человеческого прогресса в будущем. Его исключительная легкость позволяет легче транспортировать изделия, изготовленные из него. Благодаря этому свойству он произведет коренную ломку в военно-морском строительстве, и, облегчая транспорт и перемещение, он чрезвычайно усилит полезную деятельность человечества. Но я верю, что его величайший потенциал связан с воздушным транспортом. Телеграфное оборудование будет медленно просвещать (информировать) необразованного человека. Электрические двигатели и лампы сделают это быстрее, но наиболее быстрый способ — это летательный аппарат. Сделав перемещение идеально легким, мы сможем наилучшим образом найти способ объединения разнородных элементов человечества. В качестве первой ступени к реализации этой идеи мы должны создать более легкую аккумуляторную батарею или получать больше энергии из угля.

**Усилия в направлении получения большей энергии из угля — Электрическая передача — Газовый двигатель (двигатель внутреннего сгорания) — Низкотемпературный угольный аккумулятор**

Я помню, что в свое время считал выработку электричества путем сжигания угля в батарее (аккумуляторе) величайшим достижением на пути продвижения цивилизации вперед, и я удивлен тем, насколько длительное изучение этих вопросов изменило мои взгляды. Теперь мне кажется, что сжигание угля, пусть даже и эффективное, в батарее — это временная фаза в эволюции в направлении чего-то более совершенного. Ведь производя электричество таким способом, мы

уничтожаем сырье, а это процесс варварский. Нам следует научиться получать необходимую нам энергию без расходования материала. Но я далек от того, чтобы недооценивать значение такого эффективного метода сжигания топлива. В настоящее время максимум энергии получается из угля, и, либо напрямую, либо через его продукты, он значительно увеличивает человеческую энергию. К сожалению, во всех применяемых ныне процессах большая доля энергии угля бесполезно рассеивается. Самые лучшие паровые двигатели используют только малую часть суммарной энергии. Даже в газовых двигателях, в которых (особенно в последних) достигаются лучшие результаты, все же продолжается варварское расходование материала. В наших системах электрического освещения мы едва ли используем одну треть от одного процента, а при освещении газом — и того меньшую часть суммарной энергии угля. Взвешивая разнообразные использования угля по всему миру, мы приходим к выводу, что мы используем не более двух процентов его энергии, имеющейся теоретически в наличии. Человек, который остановит это бессмысленное расточительство, станет великим благодетелем человечества, хотя решение, которое он предложит, не может быть долговременным, поскольку оно в конечном счете приведет к истощению запасов материала. Усилия, направленные на получение большей энергии из угля, делаются сейчас в основном в двух направлениях: путем производства электричества и путем получения газа для энергетических целей. По двум этим направлениям уже достигнут заметный успех.

Создание системы передачи электроэнергии переменным током открыло эру экономии энергии, получаемой человеком из угля. Очевидно, что вся электроэнергия, получаемая с водопада, сохраняющая так

много топлива, — это чистый выигрыш для человечества. Выигрыш этот еще более эффективен тем, что он обеспечивается за счет малого расходования человеческих усилий и поскольку этот самый совершенный из всех известных методов получения энергии от солнца во многих отношениях содействует развитию цивилизации. Но электричество дает нам возможность получить из угля значительно больше энергии, чем это осуществлялось старыми способами. Вместо того чтобы перевозить уголь в отдаленные места потребления, мы сжигаем его рядом с шахтой, развиваем электричество в динамо-машинах и передаем ток в отдаленные места, таким образом добиваясь значительной экономии. Вместо того чтобы приводить в движение машинное оборудование на фабрике старым, неэкономным способом при помощи ремней и трансмиссионной передачи, мы вырабатываем электричество с помощью энергии пара и приводим в движение электрические двигатели. Таким способом нередко можно получить в два или три раза более эффективную движущую силу, наряду с другими, не менее важными преимуществами. В этой сфере деятельности, как и при передаче энергии на большие расстояния, именно система переменного тока с ее простым оборудованием способствует осуществлению промышленной революции. Но не везде чувствуется этот прогресс. Например, пароходы и поезда приводятся в движение непосредственным применением силы пара для вращения валов и осей. Значительно больший процент тепловой энергии топлива мог бы быть превращен в движущую силу, если использовать вместо привычных судовых двигателей динамо-машины, приводимые в движение специально сконструированными паровыми и газовыми двигателями под высоким давлением и используя электричество, вырабатываемое для поступательного движения

вперед. Трудно понять, почему такой простой и очевидный факт не получает должного внимания у инженеров. В океанских судах такое усовершенствование было бы особенно желательно, поскольку было бы покончено с шумом, и можно было бы повысить скорость и грузоподъемность лайнеров.

В настоящее время больше энергии получается из угля при помощи самого последнего, усовершенствованного газового двигателя, экономичность которого в среднем в два раза лучше, чем самого лучшего парового двигателя. Вводу в действие газового двигателя во многом помогла важность самой газовой промышленности. С возрастанием использования электрического света все больше и больше газа используется для энергетических целей. Во многих случаях газ вырабатывается близко от угольной шахты и переправляется в удаленные места потребления, при этом достигается значительная экономия как в стоимости транспортировки, так и в использовании энергии топлива. При существующем положении дел в механике и электрике наиболее рациональный способ извлечения энергии из угля — это вырабатывать газ близко от зон скопления угля и использовать его либо на месте, либо где-нибудь еще для выработки электричества для промышленного использования в динамо-машинах, приводимых в движение газовыми двигателями. Коммерческий успех такого завода во многом зависит от создания газовых двигателей огромной номинальной мощности, которое, судя по значительной активности в этой области, не за горами. Вместо непосредственного расходования угля из него должен вырабатываться газ, и он должен сжигаться для экономии энергии.

Но все эти усовершенствования не могут быть более чем промежуточными ступенями на пути к чему-то более совершенному, поскольку в конце концов мы

должны добиться успеха в получении электричества из угля более прямым способом, не вызывая огромных убытков его тепловой энергии. Можно ли уголь окислять холодным процессом, все еще остается вопросом. Его соединения с кислородом всегда выделяют тепло, и вопрос о том, может ли быть энергия от соединения углерода с другим элементом прямо превращена в электрическую энергию, вызывает бурные споры. При определенных условиях азотная кислота будет сжигать углерод, вырабатывая электрический ток, но раствор не остается холодным. Предлагались другие методы окисления угля, но они не являются эффективными. Я тоже потерпел полную неудачу, но, может быть, не совсем полную, поскольку я был одним из тех, кто «усовершенствовал» низкотемпературный угольный аккумулятор. Эту проблему под силу решить только химику. Она не для физика, который определяет все свои результаты заранее, так что, когда проводится эксперимент, он (этот эксперимент) не может провалиться. Химия, хотя и позитивная наука, не допускает решения такими методами, которые годятся при рассмотрении многих физических проблем. Результат, скорее всего, будет получен через тщательное, терпеливое испытание, а не через дедукцию или расчет. Однако скоро наступят времена, когда химик сможет придерживаться четкого, заранее запланированного хода действий, и когда процесс нахождения желаемых результатов будет исключительно конструктивным. Низкотемпературный угольный аккумулятор даст огромный импульс развитию электричества; он очень скоро приведет к созданию настоящей летательной машины и ускорит знакомство с автомобилем. Но эти и другие задачи будут лучше решаться, и при этом более научным способом, при помощи аккумулятора, сберегающего свет.

## **Энергия из окружающей среды — Ветряная мельница и двигатель, использующий солнечную энергию — Энергия земного тепла — Электричество из натуральных источников**

Помимо топлива, в изобилии имеется материал, из которого мы можем извлекать энергию. Например, огромное количество энергии заключено в известняке, и машины могут приводиться в движение за счет высвобождения угольной кислоты из серной кислоты или иным способом. Я однажды создал такой двигатель, и он работал удовлетворительно.

Но какими бы ни были источники первичной энергии в будущем, мы должны, чтобы быть разумными, получать ее (энергию) без затрат какого-либо материала. Я пришел к такому выводу очень давно. Добиться такого результата возможно двумя путями: либо обратиться к использованию солнечной энергии, накопленной в окружающей среде, либо переправлять солнечную энергию в отдаленные места из какого-то определенного места, где эта энергия доступна без затрат материала. В то время я сразу же отверг последний метод как совершенно невыполнимый и обратился к выяснению возможностей первого метода.

Трудно поверить, но тем не менее это факт, что с незапамятных времен человек имеет в своем распоряжении сказочно хорошую машину, которая научила его использовать энергию окружающей среды. Этой машиной является ветряная мельница. В противовес широко распространенному мнению, мощность, получаемая от ветра, может быть очень значительной. Много лет своей жизни провел обманутый изобретатель, пытаясь «использовать приливы и отливы», а некоторые даже предлагали сжимать воздух силой прилива или силой волны для получения энергии, никогда не понимая знаков, которые подавала им старая ветряная



мельница на холме, когда она печально махала им руками и старалась их остановить. Фактом является то, что волновой или приливный двигатель, как правило, имеют мало шансов соперничать с ветряной мельницей, которая является лучшей машиной по сравнению с упомянутыми двигателями и позволяет очень просто получать значительно большее количество энергии. В старые времена сила ветра имела бесценное значение для человека, поскольку ничто, кроме этого, не давало ему возможности переплыть море, и даже сейчас это очень важная движущая сила при перемещениях и транспортировке. Но существуют значительные ограничения в этом очень простом способе использования солнечной энергии. Оборудование большое, а энергия поступает скачкообразно, что неизбежно влечет за собой необходимость накопителя энергии и удорожание предприятия.

Значительно лучшим способом получения энергии было бы воспользоваться солнечными лучами, которые непрерывно колотят по земле и дают нам энергию на максимальном уровне в более чем четыре миллиона лошадиных сил на квадратную милю. Хотя средняя энергия, приходящаяся на единицу площади, в любом месте в течение года составляет лишь небольшую долю от этого количества, все же можно было бы открыть неиссякаемый источник энергии, если придумать какой-нибудь эффективный метод использования энергии лучей. Единственным разумным способом, известным мне в то время, когда я начал изучать этот вопрос, было использование теплового или термодинамического двигателя, приводимого в движение летучей жидкостью, испаряемой в бойлере посредством тепла лучей. Но более тщательные исследования этого метода и расчеты показали, что вопреки очевидно огромному количеству энергии, получаемому из солнечных лу-

чей, лишь малая доля этой энергии могла использоваться таким способом. Более того, энергия, получаемая за счет солнечной радиации, является периодической, и поэтому существуют те же ограничения, которые имеют место при использовании ветряной мельницы. После долгого периода изучения этой проблемы, принимая во внимание необходимость наличия бойлера большого объема, низкую эффективность теплового двигателя, дополнительную цену хранения энергии и другие недостатки, я пришел к выводу, что «солнечный двигатель» не может успешно эксплуатироваться в промышленном масштабе.

Другим способом получения энергии из окружающей среды без потребления какого-либо материала является использование тепла, держащегося в земле, воде или воздухе для приведения в движение двигателя. Хорошо известно, что внутренние части земли очень горячие; как показывают исследования, температура растет пропорционально приближению к центру со скоростью примерно  $1^{\circ}\text{C}$  на каждые сто футов глубины. Трудности погружения валов и размещения бойлеров на глубину, скажем, в двенадцать тысяч футов, что соответствует возрастанию температуры до  $120^{\circ}\text{C}$ , не являются непреодолимыми, и мы, конечно, можем воспользоваться возможностью таким образом получить внутреннее тепло земли. На самом деле нам не придется вообще опускаться ни на какую глубину, чтобы добыть энергию из накопленного землей тепла. Поверхностные слои земли и атмосферные слои, расположенные рядом, имеют температуру достаточно высокую, чтобы выпарить какие-нибудь очень летучие вещества, которые мы можем использовать в наших бойлерах вместо воды. Нет сомнения в том, что какое-нибудь судно в океане может передвигаться при помощи двигателя, приводимого в движение такой летучей

жидкостью, при этом не будет использоваться никакая другая энергия, кроме тепла, извлеченного из воды. Но энергия, получаемая таким способом, без дальнейшего наращивания будет очень мала.

Электричество, получаемое из естественных источников, — это еще один источник энергии, который можно сделать доступным. Разряды молний содержат огромное количество электрической энергии, которую мы могли бы использовать, преобразуя ее и накапливая. Несколько лет назад я объявил о методе электрического преобразования, который может помочь осуществить первую часть этого задания, но накопить энергию разрядов молний будет трудно. Кроме того, общеизвестно, что электрические токи непрерывно циркулируют через землю и что существует разность электрических потенциалов между землей и любым атмосферным слоем, причем эта разность потенциалов меняется в зависимости от высоты.

В связи с этим в своих недавних экспериментах я обнаружил два новых, важных факта. Один из этих фактов заключается в том, что электрический ток вырабатывается в проводе, находящемся от земли на значительной высоте за счет осевого и, вероятно, поступательного движения земли. Однако никакой ощутимый ток не будет течь непрерывно по проводу, пока электричество не сможет просочиться в воздух (не будет обнаружено в воздухе). Его утечке в значительной степени способствует наличие на поднятом конце провода клеммы с очень большой поверхностью и с большим количеством острых наконечников. Таким образом, мы можем непрерывно получать электрическую энергию, просто поддерживая провод на высоте, но, к сожалению, количество электричества, получаемое этим способом, мало.

Второй факт, который я установил, заключается в

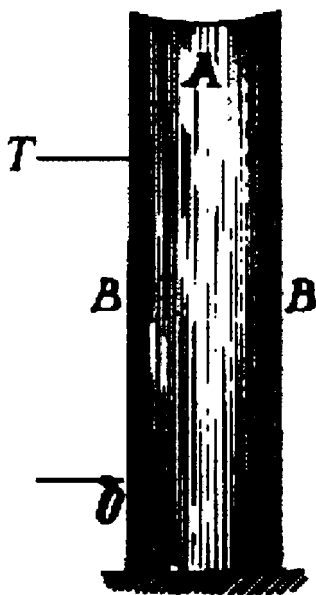
том, что верхние слои атмосферы постоянно обмениваются электричеством с землей. Так, по крайней мере, я истолковал свои наблюдения, из которых видно, что земля с ее расположенными рядом непроводящей и внешней проводящей оболочками представляет собой сильно заряженный электрический конденсатор, содержащий, по всей вероятности, огромное количество электрической энергии, которую можно направить на пользу человека, если было бы возможно добраться с проводом до значительных высот.

Вероятно, а может быть, и возможно, что со временем обнаружатся другие источники энергии, о которых мы пока еще ничего не знаем. Мы даже, может быть, найдем способы использовать силы, такие как магнетизм и гравитация, для приведения в движение механизмов без применения других средств. Такие замыслы, хотя и весьма неправдоподобные, не являются невозможными. Следующий пример лучше всего проиллюстрирует, что мы можем надеяться достичь и чего мы никогда не достигнем. Представьте себе диск, сделанный из какого-то однородного материала, точно пригнанный и смонтированный для вращения в свободных от трения подшипниках на горизонтальном валу над землей. Этот диск, будучи совершенно уравновешенным, будет находиться в состоянии покоя в любом положении. Теперь возможно, что мы узнаем, как заставить такой диск постоянно вращаться и выполнять работу силы гравитации без каких-либо дальнейших усилий с нашей стороны; но совершенно невозможно, чтобы диск вращался и выполнял работу без какой-либо силы извне. Если бы диск мог так работать, это было бы то, что ученые называют «perpetuum mobile», т.е. машина, создающая свою собственную движущую силу. Чтобы заставить диск вращаться под действием гравитации, нам нужно изобрести экран про-

тив(?) этой силы. При помощи такого экрана мы не дали бы этой силе действовать на одной половине диска, и тогда последовало бы вращение последнего. По крайней мере, мы не можем отрицать такую возможность, пока мы точно не узнаем природу силы гравитации. Представьте, что эта сила в результате перемещения (движения) была бы сравнима с силой потока воздуха, проходящего сверху по направлению к центру земли. Влияние такого потока на обе половинки диска было бы одинаковым, и последний не вращался бы обычным способом; но если одна половинка защищена пластиной, тормозящей движение, тогда диск будет вращаться.

**Отступление от известных методов — Возможность автоматического двигателя или машины, неживой, но одаренной, как человеческое существо, извлекать энергию из окружающей среды — Идеальный способ получения энергии**

Когда я начал изучение рассматриваемой темы и когда аналогичные идеи приходили мне тогда в голову, хотя я не был ознакомлен с упомянутыми фактами, тем не менее обзор разнообразных способов использования энергии среды убедил меня в том, что, чтобы прийти к полностью удовлетворительному практическому решению, необходимо радикальное отступление от известных методов. Ветряная мельница, солнечный двигатель, двигатель, приводимый в движение теплом земли, имели свои ограничения по количеству получаемой энергии. Нужно было придумать какой-то новый способ, который позволил бы нам получать больше энергии. В окружающей среде достаточно тепловой энергии, но лишь малая ее доля оказалась доступной для работы двигателя, если пользоваться известными



*Диаграмма в.* Получение энергии из окружающей среды. А — среда с малым количеством энергии; В, В — среда с большим количеством энергии; О — канал для прохождения энергии.

нам способами. Кроме того, скорость этой доступной энергии была очень низкой. Тогда стало ясно, что необходимо изобрести некоторый новый метод, позволяющий использовать больше тепловой энергии среды и одновременно увеличить скорость ее перемещения.

Я тщетно пытался сформулировать идею того, как это все можно осуществить, когда я прочитал некоторые утверждения лорда Кельвина (тогда сэра Уильяма Томсона), которые фактически означали, что невозможно неживому (неодушевленному) механизму автоматической машины охладить порцию среды ниже температуры окружающего воздуха и работать на извлеченном тепле. Эти утверждения меня очень заинтересовали. Очевидно, что живое существо могло бы вы-

полнить эту задачу, а поскольку опыты моей молодости, о которых я рассказывал, убедили меня, что человек — это только автомат или, другими словами, автоматический двигатель, я пришел к заключению, что можно сконструировать машину, которая выполнит эту задачу. В качестве первой ступени реализации я представил себе следующий механизм. Вообразите термоэлектрическую батарею, состоящую из некоторого числа металлических стержней, которые тянутся от земли до космического пространства за пределами атмосферы. Тепло, находящееся внизу, проходящее вверх вдоль этих металлических стержней, будет охлаждать землю, или море, или воздух в зависимости от расположения нижних частей этих стержней, и в результате в этих стержнях будет циркулировать электрический ток. Две клеммы термоэлектрической батареи теперь можно подсоединить к электрическому двигателю, и теоретически этот двигатель будет работать и работать, пока среда, находящаяся внизу, не охладится до температуры космического пространства. Это будет неживой двигатель, который, со всей очевидностью, будет охлаждать порцию (часть) среды ниже температуры окружающего воздуха и работать на выделенном тепле.

Но нет ли возможности осуществить такие же условия, не забираясь так высоко? Представим себе для иллюстрации корпус  $T$ , как изображено на *диаграмме B*; энергия не может проходить через него нигде, кроме канала  $O$ . Представим себе также, что тем или иным способом в этом корпусе поддерживается среда, которая обладает малой энергией, а с наружной стороны корпуса имеется обычная окружающая среда с большой энергией. При таких допущениях энергия будет перетекать через канал  $O$  по стрелке, как указано в диаграмме, и при своем прохождении она может быть

преобразована в какую-либо другую форму энергии. Вопрос состоит в следующем: «Можно ли обеспечить такие условия?», «Можем ли мы искусственно создать такой приемник, в который втекала бы энергия окружающей среды?» Предположим, что в заданном пространстве при помощи некоего процесса можно создать чрезвычайно низкую температуру; окружающая среда будет тогда вынуждена отдать тепло, которое может быть преобразовано в механическую или другую форму энергии, которая затем может быть использована. Реализуя такой план, нам должно быть дано право получать в любой точке земли непрерывное обеспечение энергией днем и ночью. Более того, рассуждая отвлеченно, представляется возможным добиться быстрой циркуляции среды и таким образом переносить энергию с очень высокой скоростью.

Затем появилась мысль, которая, при условии реализации, давала счастливое решение проблемы получения энергии из среды. Но была ли эта мысль реализуемой? Я убедился в том, что это так, по ряду причин, одна из которых следующая. В отношении тепла мы находимся на высоком уровне, который может быть представлен поверхностью горного озера, значительно выше уровня моря, уровень которого можно обозначить как абсолютный ноль температуры, существующей в межзвездном пространстве. Тепло, как и вода, течет с высокого уровня на низкий, и соответственно, подобно тому, как вода из озера бежит к морю, так и тепло с земной поверхности может устремляться ввысь, в холодные верхние слои. Тепло, как и вода, может совершать работу при стекании вниз, и если у нас были какие-то сомнения по поводу того, сможем ли мы извлечь энергию из среды при помощи термоэлектрической батареи, то при использовании этого аналога эти сомнения рассеются. Но можем ли мы создать холод в



данной части пространства и заставить тепло втекать непрерывно? Создание такого приемника в среде эквивалентно созданию в озере пространства либо пустого, либо заполненного чем-то, что значительно легче воды. Это мы можем сделать, поместив в озеро резервуар и откачав всю воду из последнего. Мы знаем, что если воду снова запустить в резервуар, она теоретически сможет совершить такое количество работы, которое было затрачено на ее откачку, но не больше. Следовательно, нет никакого выигрыша в этой двойной операции в начале подъема воды, а потом ее падения. Это означает, что невозможно создать такой приемник в среде. Но давайте немного поразмышляем. Тепло хотя и подчиняется определенным общим законам механики, как и жидкость, но не совсем. Это энергия, которая может превращаться в другие формы энергии при прохождении от высокого уровня к низкому. Чтобы сделать нашу механическую аналогию полной и достоверной, мы должны допустить, что вода при ее прохождении в резервуар превращается во что-то еще, что можно из нее вынуть, применяя очень маленькую силу или без приложения какой-либо силы вообще. Например, если тепло в нашем примере представить в виде воды в озере, тогда кислород и водород, составляющие воду, могут иллюстрировать другие формы энергии, в которые превращается тепло, переходя от горячего к холодному. Если бы процесс преобразования тепла был абсолютно совершенным, никакое тепло вообще не поступало бы на нижний уровень, поскольку все тепло превратилось бы в другие формы энергии. Соответственно этому идеальному случаю, вся вода, втекающая в резервуар, разложится на кислород и водород, прежде чем она достигнет дна, и в результате вода будет втекать постоянно, а резервуар будет оставаться совершенно пустым, поскольку образующиеся газы будут

улетучиваться. Совершив в начальной стадии определенное количество работы на создание приемника для тепла или для втекающей жидкости, мы, таким образом, создадим условия, дающие нам возможность получать любое количество энергии без каких-либо дальнейших усилий. Это был бы идеальный способ получения энергии. Мы не знаем о каком-то подобном, абсолютно совершенном процессе превращения тепла, и, следовательно, какое-то количество тепла обычно достигает нижнего уровня, а в нашем механическом примере это означает, что некоторое количество воды будет достигать дна резервуара, и будет происходить постепенное и медленное наполнение последнего, что повлечет за собой постоянную необходимость откачки. Но несомненно, что откачивать жидкость нужно будет меньше, чем ее втекает, и, другими словами, для создания начальных условий потребуется меньше энергии, чем ее образовалось при падении воды, а это значит, что некоторое количество энергии будет получено из среды. То, что не преобразовалось и стекло вниз, может подняться наверх с помощью своей собственной энергии, а то, что преобразовалось, — это чистая прибыль (выигрыш). Таким образом, достоинства (преимущества) принципа, который я открыл, полностью раскрываются при превращении энергии на нисходящем потоке.

### **Первые усилия по созданию автоматического двигателя — Механический осциллятор — Работа Дьюара и Линде — Жидкий воздух**

Осознав эту истину, я начал изобретать средства для выполнения моей идеи, и после долгих раздумий я придумал сочетание (комбинацию) оборудования, которое позволяло получать энергию из среды при помо-

щи процесса постоянного охлаждения атмосферного воздуха. Это оборудование при постоянном превращении тепла в механическую работу имело тенденцию становиться все холоднее и холоднее, и если бы только реально можно было достичь очень низкой температуры таким способом, тогда приемник для тепла был бы создан, и можно было бы выделять энергию из среды. Это, казалось, противоречило утверждениям лорда Кельвина, но из теории процесса я заключил, что такой результат может быть достигнут. Я думаю, что я пришел к этому заключению во второй половине 1883 года, когда я был в Париже; это было в то время, когда мой мозг был всецело поглощен изобретением, которое я сделал годом раньше и которое теперь известно под названием «вращающееся магнитное поле». В течение последующих лет я детально разработал план, который у меня созрел раньше, изучил рабочие условия, но мало продвинулся вперед. Промышленное внедрение в этой стране изобретения, требовало от меня максимальных сил вплоть до 1889 года, когда я снова занялся идеей автоматической машины. Более тщательное исследование вопроса и расчеты показали, что результата, который я намерен был получить, нельзя было практически достичь, используя обычное оборудование. Это привело меня в качестве второй ступени к изучению типа двигателя, который обычно назывался турбиной и который, как мне показалось вначале, предлагал больше шансов для реализации моей идеи. Вскоре я понял, что и турбина мне тоже не подходит. Но мои умозаключения показывали, что если двигатель особого вида довести до высокой степени совершенства, тогда план, который я придумал, можно реализовать.

Я решил продолжать разработку такого двигателя, главной целью которого было обеспечить большую

экономии превращения тепла в механическую энергию. Характерной чертой этого двигателя было то, что производящий работу поршень не был больше ни с чем соединен, а мог совершенно свободно вибрировать с огромной скоростью. Механические трудности, с которыми я столкнулся при создании этого двигателя, были больше, чем я ожидал, и я продвигался очень медленно. Эта работа продолжалась до начала 1892 года, когда я отправился в Лондон, где я наблюдал поразительные эксперименты профессора Дьюара со сжиженными газами. Другие ученые и прежде тоже сжижали газы; особо можно отметить Озлевского и Пикте, которые одними из первых выполнили заслуживающие доверия эксперименты в этом направлении, но такая мощь чувствовалась в работе Дьюара, что даже старые эксперименты воспринимались как новые. Его эксперименты показали, хотя и не так, как я себе это представлял, что возможно достичь очень низкой температуры при превращении тепла в механическую работу, и я вернулся, глубоко пораженный всем увиденным и еще больше убежденный в том, что мой план был реальным.

Временно прерванная работа началась вновь, и скоро у меня уже был создан двигатель, который я назвал «механический осциллятор». В этой машине мне удалось избавиться от всех уплотнений манжет, клапанов и смазки и удалось создать такую быструю вибрацию поршня, что валы из прочной стали, прикрепленные к нему же и виброуплотненные в продольном направлении, рвались на куски. Соединив этот двигатель с динамо-машиной особой конструкции, я создал высокоэффективный электрогенератор, бесценный по размерам и определению физических величин вследствие постоянной скорости колебаний, достижимой посредством этого агрегата. Я выставил несколько ти-

пов этой машины под названием «механический и электрический осциллятор» на Всемирной выставке в Чикаго летом 1893 года. В тот раз я показал принципы работы механического осциллятора, а подлинные цели этой машины объясняются здесь впервые. В процессе использования энергии окружающей среды, который я первоначально придумал, были пять основных элементов в комбинации, каждый из которых надо заново разработать и усовершенствовать, поскольку таких машин никогда не существовало. Механический осциллятор был первым элементом в этой комбинации, и, усовершенствовав его, я обратился к следующему, которым оказался воздушный компрессор, дизайн которого в определенном отношении напоминал дизайн механического осциллятора. В работе я снова столкнулся с некоторыми трудностями, но работа продвигалась энергично, и к концу 1894 года я завершил эти два элемента комбинации и, тем самым, создал оборудование для сжатия воздуха, фактически до любого желаемого давления, несравнимо меньше по размеру, проще и эффективнее, чем обычный компрессор.

Я только что начал работу над третьим элементом, который вместе с первыми двумя образовал бы холодильную машину исключительной эффективности и простоты, когда на меня обрушилось несчастье — у меня сгорела лаборатория, в результате чего был нанесен ущерб моей работе, и это задержало меня. Вскоре после этого господин Карл Линде объявил о сжижении воздуха методом самоохладения, что подтверждало тот факт, что реально продолжать охлаждение до тех пор, пока не произойдет сжижение воздуха. Это было единственное экспериментальное подтверждение того, что возможно было получить энергию из среды придуманным мной способом. Сжижение воздуха — это не случайное открытие, как полагают многие, а научный

результат, который был закономерен и который — я в этом уверен — был получен, благодаря серьезным работам Дьюара. Тем не менее это открытие стало бессмертным достижением Линде. Производством жидкого воздуха в Германии занимались в течение четырех лет в масштабе, значительно большем, чем в любой другой стране, и этот странный продукт применяли для разнообразных целей.

С самого начала было очень много ожиданий, связанных с сжиженным газом, но пока в промышленности он представляет собой призрачную надежду. Если использовать такое оборудование, которое создаю я, его цена, вероятно, сильно снизится, но даже в этом случае его промышленный успех будет под вопросом. Использовать его в качестве хладагента неэкономично, поскольку его температура излишне низкая. Поддерживать тело при очень низкой температуре так же дорого, как и сохранять его горячим; для поддержания воздуха холодным требуется уголь. Кроме того, он не может соперничать с электролитическим методом при производстве кислорода. В качестве взрывчатого вещества он непригоден, потому что его низкая температура обрекает его на низкую эффективность, а для энергетических целей стоимость его еще слишком высока. Однако интересно отметить, что при приведении в движение двигателя сжиженным газом из такого двигателя можно извлечь некое количество энергии, или, иначе, из окружающей среды, которая поддерживает двигатель теплым, каждые двести фунтов железа последнего содействуют образованию энергии со скоростью одна лошадиная сила в час. Но такой выигрыш потребителя возмещается равной потерей у производителя.

Мне осталось сделать большую часть задания, над которым я работаю так долго. Необходимо доделать

некоторое количество механических деталей, и нужно справиться с некоторыми трудностями, и у меня нет особой надежды, что я смогу в ближайшее время изготовить автоматическую машину, получающую энергию из окружающей среды, даже если все мои ожидания реализуются. Многого случилось, что надолго задержало мою работу, но, по некоторым соображениям, задержка была полезной.

Одним из этих соображений было то, что у меня было достаточно времени, чтобы оценить, какими максимальными возможностями могла обладать эта разработка. Я долгое время работал в полной уверенности, что практическая реализация этого метода получения энергии от солнца будет иметь неизмеримое промышленное значение, но продолжительное изучение этой проблемы вскрыло тот факт, что даже если этот проект и будет промышленно рентабельным, но не до невероятной степени.

**Открытие неожиданных свойств атмосферы — Странные эксперименты — Передача электрической энергии по одному проводу без возвращения — Передача сквозь землю без всяких проводов**

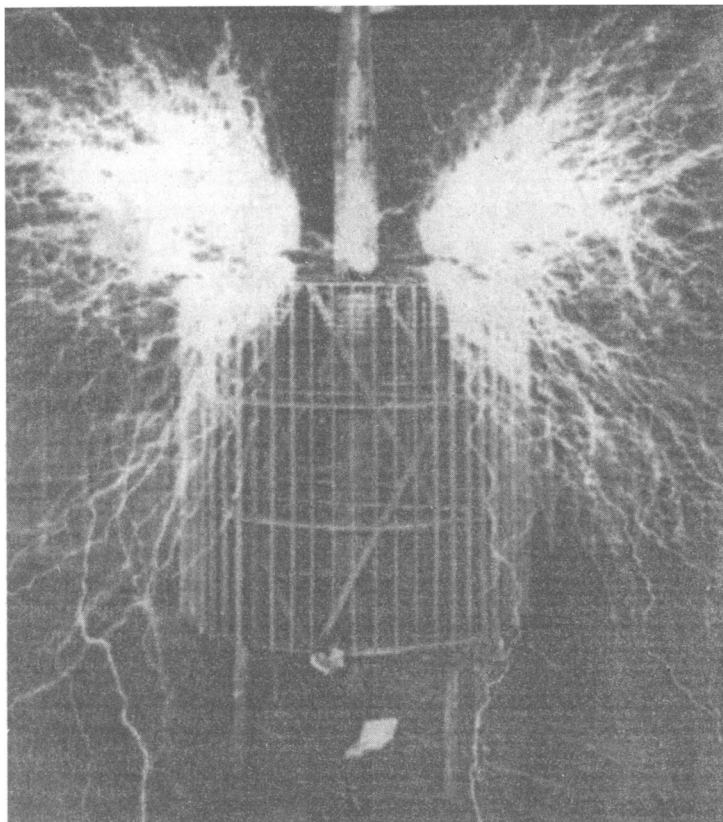
Другим соображением стало то, что я пришел к выводу, что передача электроэнергии на любые расстояния через среду является лучшим решением проблемы использования солнечной энергии для нужд человека. Долгое время я был убежден, что такая передача в промышленном масштабе невозможна, но открытие, которое я сделал, изменило мою точку зрения. Я заметил, что при определенных условиях атмосфера, которая в обычных условиях является прекрасным диэлектриком, приобретает проводящие свойства и, таким образом, становится в состоянии передавать любое

количество энергии. Но трудности практического использования этого открытия с целью передачи электроэнергии без проводов казались непреодолимыми. Нужно было создать и контролировать электрическое напряжение во многие миллионы вольт; нужно было изобрести и разработать генерирующую аппаратуру нового типа, способную выдержать огромное электрическое напряжение; прежде чем думать о практическом представлении оборудования, нужно было добиться полной безопасности в системе, связанной с токами высокого напряжения. Все это нельзя было сделать ни за несколько недель, ни за несколько месяцев и даже лет.

Работа требовала терпения и постоянного усердия, и, хотя и медленно, она начала давать свои плоды. Довольно ценные результаты были получены в процессе этой длительной работы, о которой я постараюсь дать краткий отчет, перечислив ее основные достижения, по мере того как они успешно осуществлялись.

Открытие проводящих свойств воздуха было неожиданным. Это было единственным настоящим результатом экспериментов, которые я проводил в течение многих лет до этого. Я думаю, это было в 1889 году, когда определенные возможности, появившиеся за счет чрезвычайно быстрых электрических колебаний, побудили меня создать несколько особых машин, приспособленных для исследования. Из-за специфических требований создание этих машин было очень трудным, и на это было потрачено много времени и сил; но моя работа над ними была щедро вознаграждена, поскольку с их помощью я получил несколько новых и важных результатов. Одним из самых первых наблюдений, сделанных с помощью этих машин, было воздействие электрических колебаний чрезвычайно вы-



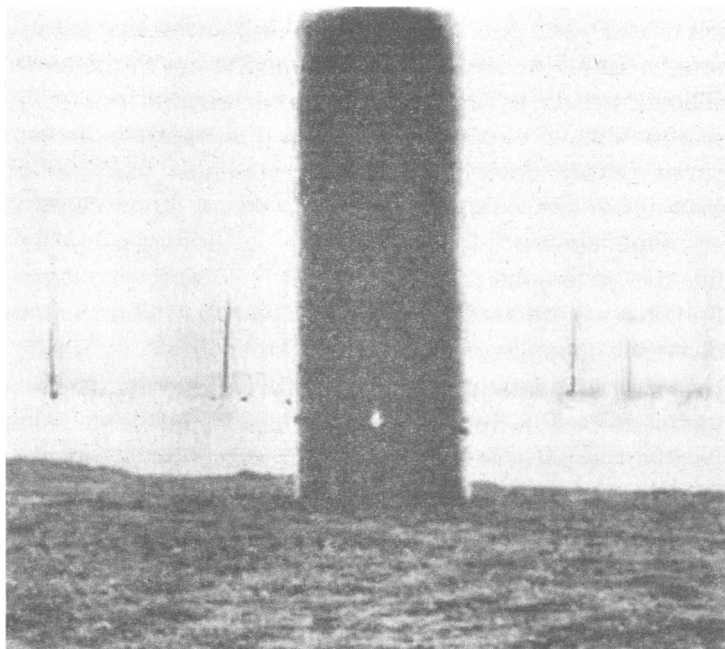


*Рис. 3.* Эксперимент, иллюстрирующий подачу электроэнергии через одиночный провод без возвращения. Обычная лампа накаливания, соединенная одной или обеими клеммами к проводу, образующему верхний свободный конец катушки, показанной на фотографии, загорается за счет электрических вибраций, передающихся ей через катушку от электрического осциллятора, который работает только на одну пятую от одного процента его полной мощности.

сокой скорости необычным способом на человеческий организм.

Так, например, я продемонстрировал, что мощные электрические разряды в несколько сотен тысяч вольт, считавшиеся в то время безусловно смертельными,

можно пропустить через человеческое тело, не причиняя неудобств и без пагубных последствий. Эти колебания создавали и другие особые физиологические эффекты, которые после моей рекламы были горячо подхвачены опытными врачами и подвергнуты дальнейшим исследованиям. Эта новая область оказалась плодотворной сверх всяких ожиданий, и в последующие несколько лет она получила такое широкое развитие, что сейчас она образует важный раздел медицинской науки. Многие результаты, которые, как полагали, были невозможными в то время, сейчас без труда получаются при помощи этих колебаний, и многие эксперименты, о которых и не мечтали тогда, легко выполняются посредством этих колебаний. Я до сих пор с удовольствием вспоминаю, как девять лет назад пропустил через свое тело разряд мощной индукционной катушки, демонстрируя перед научным обществом сравнительную безвредность очень быстро вибрирующих электрических токов, и я до сих пор вспоминаю изумление публики. Теперь я бы пропустил, со значительно меньшим опасением, чем в том эксперименте, теми токами через мое тело всю электроэнергию динамо-машин, работающих сейчас на Ниагаре, — сорок или пятьдесят тысяч лошадиных сил. Я создавал электрические колебания такой силы, что при циркуляции через мои руки и грудную клетку они расплавляли провода, соединяющие мои кисти рук, но я при этом не испытывал никакого беспокойства. Такими колебаниями я возбуждал рамку из тяжелой медной проволоки так сильно, что массы металла и даже предметы, обладавшие электрическим сопротивлением, значительно большим, чем электрическое сопротивление человеческой ткани, находившиеся близко или помещенные внутри рамки, нагревались до высокой температуры и плавилась, часто с силой взрыва, и, тем не менее, именно в



*Рис. 4.* Эксперимент для иллюстрации передачи электроэнергии через землю без провода. Нижний конец или клемма катушки, показанной на фотографии, соединены с землей. Катушка точно настроена на вибрации удаленного электрического осциллятора. Светящаяся лампа находится в автономной проволочной рамке, возбуждаемой индукцией от катушки, возбуждаемой электрическими колебаниями, которые передаются ей через землю от осциллятора, который работает только на пять процентов от своей полной мощности.

это пространство, в котором происходил этот ужасный разрушительный беспорядок, я неоднократно засовывал свою голову без каких-либо ощущений и не испытывая никаких вредных последствий.

Другим наблюдением стало то, что посредством таких колебаний можно вырабатывать свет новым и более экономичным способом, который обещает привести к идеальной системе электрического освещения

электронными лампами (vacuum tubes), позволяющими обходиться без замены ламп или нитей накаливания, а также, возможно, без проводов внутри зданий. Эффективность такого освещения возрастает пропорционально скорости колебаний, и промышленный успех такого освещения, таким образом, зависит от экономичного создания электрических колебаний с запредельными скоростями. Я с удовольствием наблюдал успешное развитие всего, что связано с колебаниями, и, по моему мнению, реальный ввод новой системы освещения не за горами.

Исследования привели ко многим другим ценным наблюдениям и результатам, одним из которых была демонстрация выполнимости доставки электроэнергии по одному проводу без обратного провода (without return). Вначале этим новым способом я мог передавать только очень маленькие количества электроэнергии, но и в этом направлении мои усилия увенчались аналогичным успехом.

Фотография, показанная на *рис. 3*, иллюстрирует — что явствует из ее названия — реальную передачу такого типа, осуществленную на оборудовании, которое использовалось в других экспериментах, описанных здесь. До какой степени оборудование усовершенствовалось с момента моей первой демонстрации в начале 1891 года перед научным обществом, когда я посредством моего оборудования мог зажечь только одну лампочку (при этом результат был признан чудесным), будет понятно, когда я скажу, что сейчас без всякого труда этим методом я могу зажечь четыреста или пятьсот ламп, а может быть, даже и больше. Фактически нет пределов количеству энергии, которое этим способом может доставляться для работы любого электрического устройства.

После демонстрации осуществимости этого спо-

соба передачи электричества мне пришла в голову мысль использовать землю в качестве проводника, таким образом, обходясь без проводов. Чем бы ни было электричество, общеизвестно, что ведет оно себя как несжимаемая жидкость, а земля может рассматриваться как огромный резервуар электричества, который, я думаю, можно было бы потревожить при помощи должным образом сконструированной машины. Соответственно мои новые усилия были направлены на создание специального оборудования, которое было бы высокоэффективным для электрического возмущения земли. Прогресс в этом новом направлении был очень медленным, и работа приводила в уныние, когда мне наконец удалось создать новый вид трансформатора или индукционной катушки, особенно подходящей для этой особой цели. То, что этим способом реально пропускать (передавать) не только мизерные количества электроэнергии для работы чувствительных электроприборов, как я предполагал вначале, но и достаточно ощутимые ее количества, будет понятно из рассмотрения *рис. 4*, который иллюстрирует реальный эксперимент такого типа с тем же оборудованием. Полученный результат был тем более поразительным, что верхний конец катушки не был подсоединен ни к проводу, ни к пластине для усиления эффекта.

### **Беспроволочный телеграф — Секрет регулировки — Ошибки в исследованиях Герца — Приемник изумительной чувствительности**

В качестве первого ценного результата моих экспериментов в этом последнем направлении стал телеграф без проводов, который я описал на двух научных лекциях в феврале и марте 1893 года. На диаграмме «с» он проиллюстрирован механически; верхняя часть

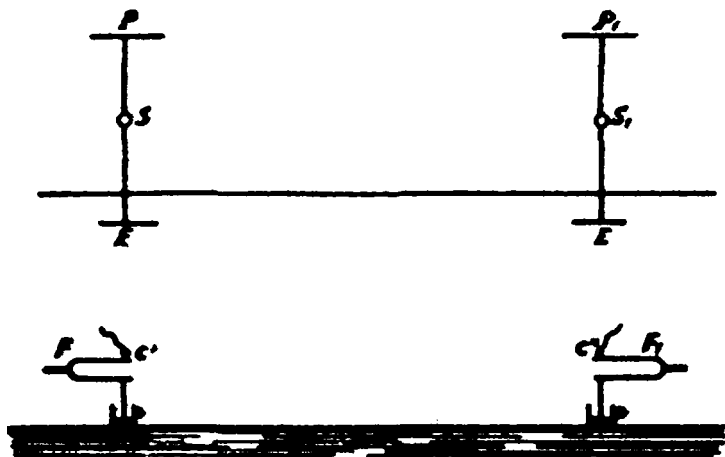


Диаграмма с. Беспроволочный телеграф, проиллюстрированный механически.

диаграммы показывает электрическое устройство, в то время как нижняя часть иллюстрирует его механический аналог. В принципе эта система чрезвычайно простая. Представьте себе два камертона  $F$ ,  $F_1$ , один на посылающей, а другой на принимающей станции соответственно; к нижнему штырю каждого из них прикреплен очень маленький поршень, установленный в цилиндре. Оба цилиндра сообщаются с большим резервуаром  $R$  с упругими стенками, который, предположим, закрыт и заполнен легкой и несжимаемой жидкостью. Неоднократно ударяя по одному из штырей камертона  $F$ , маленький поршень, находящийся внизу, будет подвергаться вибрации, и его колебания, проходя через жидкость, достигнут удаленного камертона  $F_1$ , настроенного на камертон  $F$ . Камертон  $F_1$  теперь начнет вибрировать, и его колебания будут усиливаться непрерывным действием удаленным камертоном  $F$  до тех пор, пока его верхний раскачивающийся штырь не войдет в электрическое соединение со стационарным

контактом «с», запустив таким образом электрическое или какое-нибудь другое приспособление, которое можно использовать для записи сигналов. Таким простым способом можно обмениваться сообщениями между двумя станциями, если аналогичный контакт «с'» установить для этой цели близко к верхнему штырю камертона F, так чтобы оборудование на каждой станции можно было применять по очереди как ресивер и передатчик.

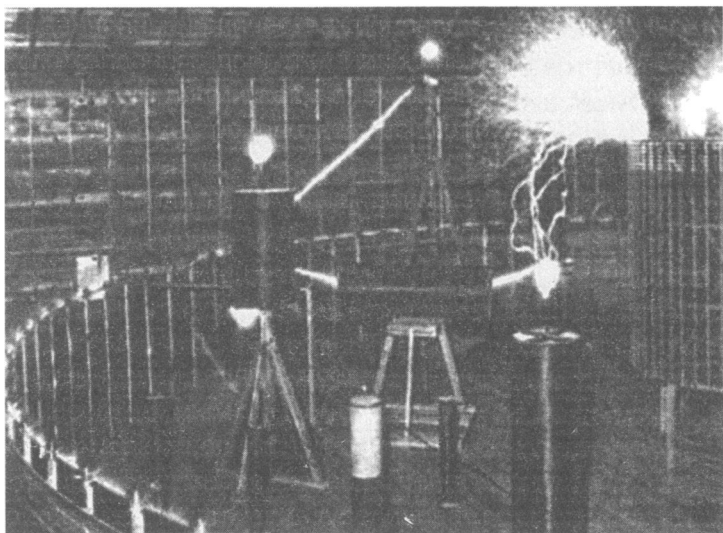
Электрическая система, показанная в верхней части диаграммы «с», в принципе точно такая же. Два провода или контура ESP и  $E_1S_1P_1$ , которые тянутся вертикально в высоту, представляют собой два камертона с поршнями, прикрепленными к ним. Эти контуры соединены с землей пластинами E,  $E_1$  и присоединены к двум поднятым (подвесным) металлическим листам P,  $P_1$ , которые накапливают электричество и таким образом усиливают эффект. В этом случае закрытый резервуар R с упругими стенками заменяется землей, а жидкость — электричеством. Оба эти контура «настроены» и работают как два камертона. Вместо того чтобы ударять по камертону F, на передающей станции, на вертикальном посылающем или передающем проводе ESP создаются электрические колебания посредством воздействия источника S, включенного в этот провод; эти электрические колебания проходят через землю и достигают удаленного принимающего провода  $E_1S_1P_1$ , возбуждая соответствующие электрические колебания в нем. В этом проводе или контуре имеется чувствительное устройство, или ресивер  $S_1$ , который таким образом приводится в действие и заставляет работать реле или другое приспособление. Конечно, каждая станция снабжена и источником электрических колебаний S, и чувствительным ресивером  $S_1$ , поэтому про-

сто использовать каждый из этих проводов альтернативно для передачи и получения сообщений.

Точная настройка двух контуров обеспечивает большие преимущества, и это существенно при практическом использовании системы. В этом отношении возникают распространенные ошибки, и, как правило, в технических отчетах по этой теме контуры и устройства описываются как обладающие этими преимуществами, когда из их непосредственной природы очевидно, что это невозможно. Чтобы добиться наилучших результатов, важно, чтобы длина каждого провода или контура от соединения с землей до верхушки была равна одной четверти от длины волны электрических колебаний в проводе, или равна длине, умноженной на нечетное число. Без соблюдения этого правила практически невозможно предупредить помехи и обеспечить секретность сообщений. В этом заложен секрет настройки. Для достижения наиболее удовлетворительных результатов нужно использовать электрические колебания низкой высоты тона. Электромагнитное искровое оборудование, которое обычно используется экспериментаторами и создает колебания очень высокой интенсивности, не дает эффективной настройки, и достаточно слабых помех, чтобы сделать обмен сообщениями невозможным. Но научно сконструированные, эффективные устройства делают возможной практически идеальную настройку. Эксперимент, выполненный многократно на усовершенствованном оборудовании и предназначенный для того, чтобы передать мысль об этом качестве, представлен на *рис. 5* в достаточной мере объяснен в описании эксперимента.

Когда я описывал эти простые принципы работы беспроводного телеграфа, я часто отмечал, что использовались идентичные детали и элементы, с явным убеждением, что сигналы передаются на значительные

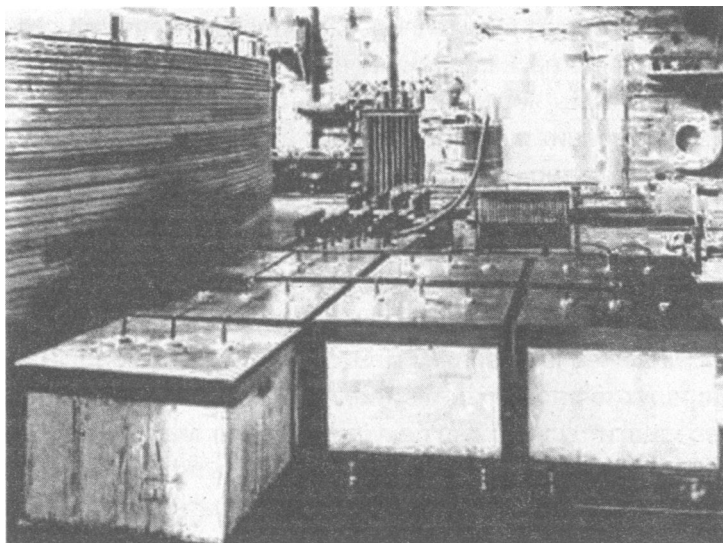




*Рис. 5.* Фотография катушек, реагирующих на электрические колебания. На фотографии показано несколько катушек, по-разному настроенных и реагирующих на колебания, передающиеся им через землю от электрического осциллятора. Большая, сильно разряжающаяся катушка справа настроена на основную вибрацию, которая равна пятидесяти тысячам в секунду; две большие вертикальные катушки настроены на колебания, в два раза превышающие эту цифру; меньшая катушка из белого провода настроена на колебания, превышающие первоначальную цифру в четыре раза, а оставшиеся маленькие катушки настроены на более высокие тона. Колебания, производимые осциллятором, были настолько интенсивными, что они ощутимо воздействовали на маленькую катушку, настроенную на тон, в двадцать шесть раз более высокий.

расстояния посредством электромагнитных излучений. Это одно из многих заблуждений, к которым привели исследования несчастного (горюющего) физика. Около тридцати трех лет назад Максвелл, изучая серьезные эксперименты, сделанные Фарадеем в 1845 году, развил идеально простую теорию, которая внутренне соединяла свет, лучистую энергию (инфракрасное излучение) и электрические явления, интерпретируя их, как

если бы все они появились в результате колебаний гипотетической жидкости с невероятной разреженностью, называемой эфиром. Этому не было никаких экспериментальных подтверждений, пока Герц по предложению Гельмгольца не предпринял серию экспериментов в этом направлении. Герц работал с невероятным мастерством и проникновением в самую суть вопроса, но он мало уделял энергии совершенствованию своего устаревшего оборудования. Вследствие этого он не обратил внимания на важную роль, которую воздух играл в его экспериментах, а я впоследствии открыл эту роль воздуха. Повторяя его эксперименты и получая другие результаты, я осмелился обратить внимание на это упущение. Сила доказательств, выдвинутых Герцем в поддержку теории Максвелла, заключалась в правильной оценке интенсивности колебаний контуров, которые он использовал. Но я убедился в том, что он не мог достичь скоростей, которых, как он думал, он достиг. Колебания, получаемые посредством оборудования, идентичного тому, которое он использовал, как правило, значительно медленнее, что обусловлено присутствием воздуха, который приостанавливает быстро вибрирующий электрический контур высокого напряжения, точно так же как жидкость воздействует на вибрирующий камертон. С тех пор я обнаружил и другие причины, вызывающие ошибку, и я давно перестал смотреть на его результаты как на экспериментальное подтверждение творческих концепций Максвелла. Работа великого немецкого физика являлась огромным стимулом для современных исследований в области электричества; но она также, в большой степени за счет своей притягательности, лишала энергии научное мышление и затрудняла независимое научное исследование. Каждое новое открытое явление должно было



*Рис. 6.* Фотография основных частей электрического осциллятора, который применялся в описанных экспериментах.

подгоняться под теорию, и поэтому очень часто истина неосознанно искажалась.

Когда я выдвинул свою систему телеграфа, моим умом овладела идея создания системы передачи информации на любые расстояния через землю или окружающую среду, практическое осуществление которой я считал исключительно важной, в основном из-за нравственного (морального) воздействия, которое она не могла не иметь повсюду. В качестве первой ступени в этом направлении я в то время предложил применить ретрансляционные станции с колебательными контурами в надежде создать таким образом реальную (практически выполнимую) передачу сигналов на огромные расстояния, даже при наличии у меня оборудования очень скромной мощности. Я был, однако, уверен, что при правильно спроектированном оборудовании сигналы можно передавать в любую точку земли,

независимо от расстояния, без необходимости применения таких промежуточных станций. Я приобрел такую уверенность через открытие необычного электрического явления, которое я описал в начале 1892 года на лекциях, которые я читал перед научными обществами за границей и которое назвал «вращающаяся щетка». Это пучок света, который формируется при определенных условиях, в вакуумной колбе и который, так сказать, сверхъестественно чувствителен к магнитному и электрическому влиянию. Этот световой пучок быстро вращается под воздействием земного магнетизма до двадцати тысяч раз в секунду; в наших местах вращение противоположно тому, которое было бы в южном полушарии, в то время как в районе магнитного экватора вращения не будет вообще. В своем самом чувствительном состоянии, которое трудно достичь, он реагирует на электрическое и магнитное воздействие в невероятной степени. Простое напряжение мускулов руки и соответственное легкое электрическое изменение в теле наблюдателя, стоящего на некотором расстоянии от пучка, будут ощутимо влиять на него. Когда этот световой пучок находится в таком высокочувствительном состоянии, он может показывать (может быть индикатором) самые слабые магнитные и электрические изменения, происходящие в земле. Наблюдение этого чудесного явления убедило меня в том, что этим способом можно осуществлять связь на любом расстоянии при условии, если будет разработано оборудование, способное создавать электрическое или магнитное изменение состояния, при этом очень слабое, в земном шаре или окружающей среде.

**Развитие нового принципа — Электрический осциллятор — Выработка обширного электрического движения — Земля отвечает человеку — Теперь возможна межпланетная связь**

Я решил сконцентрировать свои усилия на этой рискованной задаче, хотя ее выполнение было сопряжено со многими жертвами, поскольку трудности, которые должны были встретиться, могли быть преодолены только после долгих лет работы. Это означало отсрочку другой работы, которой мне очень хотелось посвятить себя, но я был убежден, что наиболее полезно было использовать мою энергию для решения этой задачи, поскольку я осознавал, что эффективное оборудование для создания мощных электрических колебаний, которое требовалось для этой специфической цели, было ключом для решения других, очень важных электрических и фактически человеческих проблем. Этим способом было возможно создать не только беспроводную связь на любые расстояния, но и были возможны передача энергии в огромных количествах, сжигание атмосферного азота, создание эффективного источника света, и можно было решить многие другие задачи, бесценные в научном и промышленном плане. И, наконец, я испытывал удовлетворение от выполнения этого задания из-за использования нового принципа, достоинство которого базируется на удивительных свойствах электрического конденсатора. Одним из этих свойств является его способность разряжать свою накопленную энергию за невероятно короткое время. Благодаря этому ему нет равных в взрывной силе. Взрыв динамита — это только вздох чахоточного, по сравнению с его разрядом. Это средство создания самых сильных токов, самого высокого электрического напряжения, самого сильного возбуждения в среде.



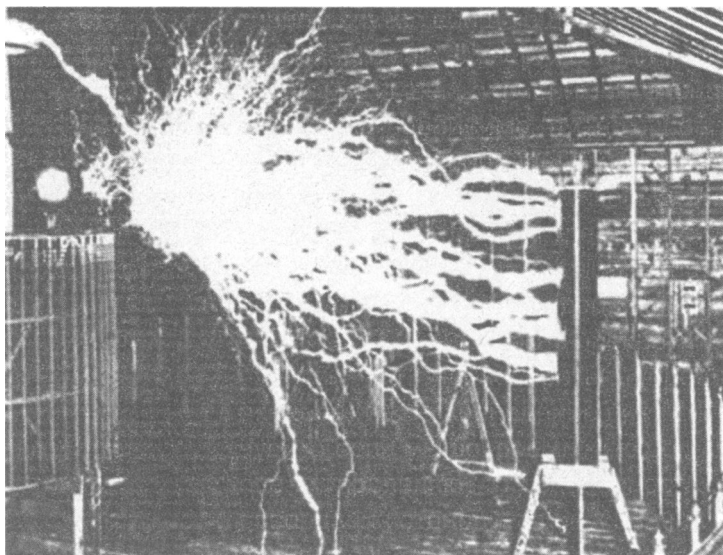
*Рис. 7* Эксперимент для иллюстрации индуктивного влияния электрического осциллятора большой мощности. На фотографии показаны три обыкновенные лампы накаливания, зажженные на полную мощность токами, индуцированными в местной линии связи, состоящей из одного провода, образующего площадь в пятьдесят футов на каждой стороне, включая лампы; провод находится на расстоянии ста футов от первичной цепи, возбуждаемой от осциллятора. Контур (цепь) также включает в себя электрический конденсатор и точно настроена на колебания осциллятора, который работает меньше на пять процентов своей суммарной мощности.

Другим свойством конденсатора, равным по значимости, является то, что его разряд может вибрировать с любой желаемой скоростью, вплоть до многих миллионов в секунду. При использовании других методов я наблюдал ограничение достижимых скоростей, и тогда мне пришла в голову счастливая мысль прибегнуть к конденсатору. Я смонтировал прибор так, чтобы зарядка и разрядка происходили в быстром чередовании через катушку с несколькими витками плотной проволоки, образующую первичный контур трансформатора или индукционной катушки. Каждый раз, когда

конденсатор разряжался, ток дрожал (вибрировал) в первичном проводе и вызывал соответствующие колебания во вторичном. Так был создан трансформатор, или индукционная катушка, работающая на новом принципе и названная мной «электрическим осциллятором», который напоминает о тех уникальных качествах, которые характеризуют конденсатор.

Электрические воздействия любого желаемого характера и мощности, о которых и не мечтали прежде, теперь легко выполнимы с помощью этой улучшенной аппаратуры, основные части которой показаны на *рис. 6*. Для некоторых целей требуется сильное индукционное воздействие; для других целей нужна неожиданность; еще для каких-то целей требуется исключительно высокая скорость вибрации и экстремальное давление; в то время как для неких определенных целей необходимо интенсивное электрическое движение. На *фотографиях 7, 8, 9 и 10* представлены эксперименты, выполненные на таком осцилляторе; эти фотографии могут служить иллюстрацией некоторых из перечисленных выше особенностей, а также того, насколько важными являются осуществляемые воздействия. Полнота подрисуночных надписей не требует дополнительного описания.

Однако какими бы экстраординарными не показались эти результаты, они являются просто несерьезными, по сравнению с теми, которые можно получить на аппаратуре, сконструированной по этим новым принципам. Я создал электрические разряды, фактическая длина которых от конца до конца была больше ста футов; но не составит большого труда добиться длин, в сто раз превышающих это значение. Я создал электрические движения, совершающиеся на скорости примерно сто тысяч лошадиных сил, но легко осуществимы и скорости в один, пять или десять миллио-

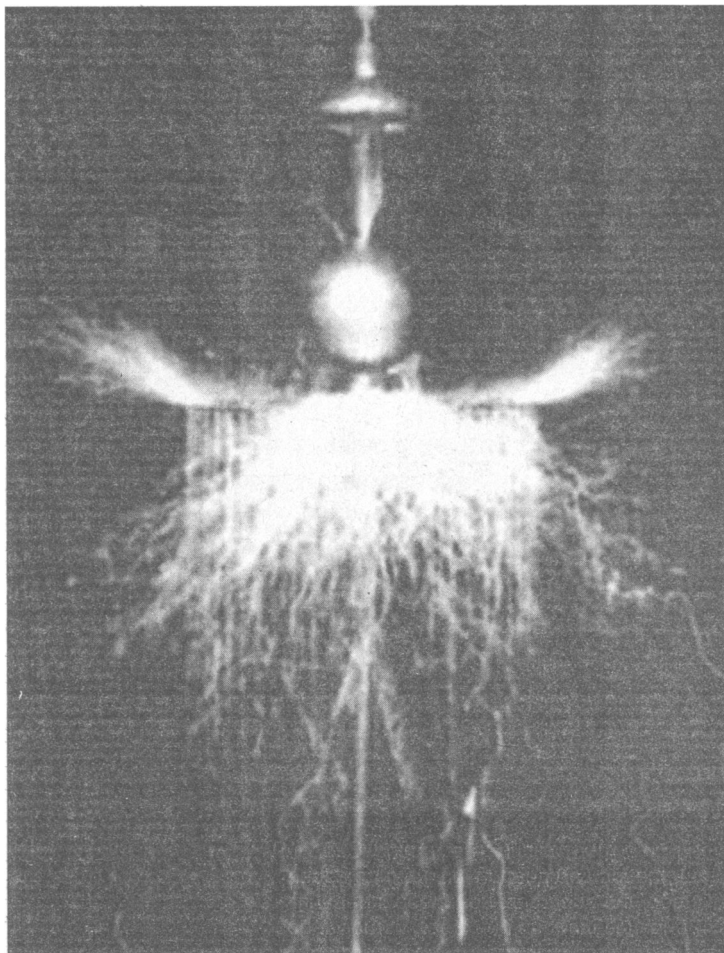


*Рис. 8.* Катушка, частично показанная на фотографии, создает переменное движение электричества из земли в большой резервуар и обратно со скоростью сто тысяч чередований в секунду. Резервуар заполнен полностью и взрывается при каждом чередовании, как раз в тот момент, когда электрическое напряжение достигает максимума. Разряд происходит с оглушающим шумом, отбрасывая неприкрепленную катушку на двадцать два фута в сторону и создавая такое возбуждение электричества в земле, что искры длиной в дюйм вырываются из водопроводной магистрали на расстояние в триста футов от лаборатории.

нов лошадиных сил. В этих экспериментах создавались такие воздействия, которые никогда раньше не создавались при участии человека. И тем не менее эти результаты — это лишь зародыш того, что должно быть.

Беспроводная связь с любой точкой земли, которую можно осуществить посредством этой аппаратуры, не нуждается в демонстрации, но через сделанное мной открытие я получил абсолютную уверенность в своей правоте. Говоря популярным языком, это вот что такое: когда мы повышаем голос и в ответ слышим эхо,



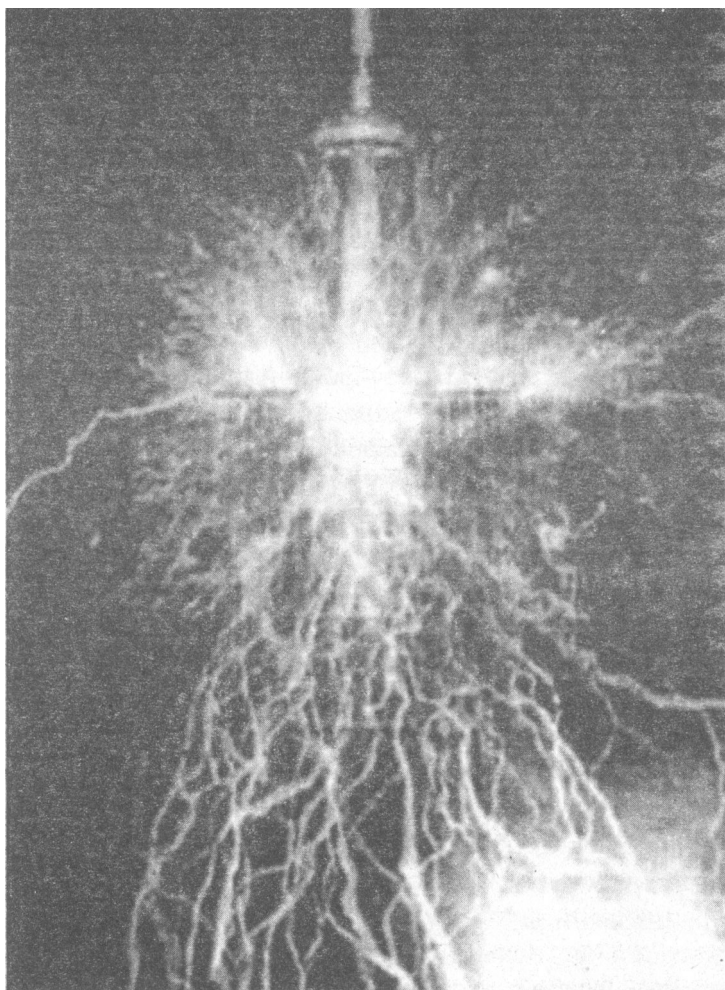


*Рис. 9.* Эксперимент для иллюстрации способности осциллятора создавать мощное электрическое движение. Шар, показанный на фотографии, покрытый полированным металлическим покрытием в двадцать квадратных футов поверхности, представляет собой большой резервуар с электричеством, а перевернутый жестяной поддон снизу с острым ободом и с большим отверстием, через которое электричество может вытечь (улетучиться) до заполнения резервуара. Количество электричества, участвующего в движении, настолько велико, что хотя большая часть его улетучивается через предусмотренные обод или отверстие, тем не менее шар, или резервуар, попеременно опустошается и заполняется до переливания через край (что очевидно видно по разряду, стекающему на верхушке шара) сто пятьдесят тысяч раз в минуту.

мы знаем, что звук голоса, должно быть, достиг удаленной стенки или преграды, от которой он отразился. Точно так же, как и звук, электрическая волна отражается, и возникает электрическое явление, подобное эху, известное как «стоячая» волна, т.е. волна с неподвижными узловыми и вентральными зонами. Вместо посылки звуковых вибраций к удаленной стенке я посылал электрические колебания к отдаленным границам земли, и вместо стены земля отвечала на эти колебания. Вместо эха я получил стационарную электрическую волну, волну, которая отражалась от отдаленного места.

Стационарные волны в земле означают нечто большее, чем просто беспроводной телеграф на любое расстояние. Они позволяют нам добиться многих важных результатов, добиться которых иным путем невозможно. Например, мы можем по желанию с передающей станции послать электрическое воздействие в любой район земли; мы можем определить сравнительное положение или курс движущегося объекта, такого как судно на море, расстояние, им пройденное, или его скорость; или мы можем послать над землей электрическую волну, путешествующую с любой скоростью по нашему желанию, начиная от черепашьей скорости и кончая скоростью света.

С таким развитием у нас есть все основания ожидать, что в не очень отдаленном будущем телеграфные послания будут передаваться через океан без кабеля. На короткие расстояния нам нужен беспроводный телефон, для которого не нужны опытные операторы. Чем больше пространство, которое надо преодолеть, тем более целесообразной становится связь без проводов. Кабель — это не только легко ломающийся и дорогостоящий инструмент, но он ограничивает нас в скорости передачи по причине определенного элек-



*Рис. 10.* Фотография эксперимента, иллюстрирующего действие электрического осциллятора, снабжающего энергией со скоростью семьдесят пять тысяч лошадиных сил. Разряд, создающий сильную тягу из-за нагрева воздуха, уносится вверх через открытую крышу здания. Самый большой размер по ширине примерно семьдесят футов. Напряжение — более двадцати миллионов вольт, а ток колеблется (меняется) сто тридцать тысяч раз в секунду.

трического свойства, неотделимого от его конструкции. Правильно организованный завод для осуществления беспроводной связи должен иметь на порядок большую работоспособность кабеля, и он будет нести несравнимо меньшие затраты. Пройдет немного времени, я верю, прежде чем коммуникации посредством кабеля станут устаревшими, поскольку передача сигналов новым методом будет не только быстрее и дешевле, но и намного безопаснее. Используя новый способ изоляции посланий, который я изобрел, можно добиться практически безупречной секретности.

Я пока наблюдал за вышеперечисленными воздействиями на ограниченном расстоянии в примерно шестьсот миль, но, поскольку фактически нет ограничений по мощности вибраций, производимых посредством такого осциллятора, я совершенно уверен в успехе предприятия по осуществлению трансокеанической связи. Но это еще не все. Мои замеры и расчеты показали, что совершенно реально создать на земном шаре, используя эти принципы, электрическое движение такой величины, что, без малейшего сомнения, его влияние будет ощутимо на одной из наших ближайших планет, таких как Венера и Марс. Так с простой возможности межпланетной коммуникации начинается этап вероятности. На самом деле то, что мы можем осуществить дистанционное воздействие на одну из этих планет новым способом, а именно возмущая электрическое состояние земли, вне всяких сомнений. Такой метод создания подобной связи, однако, существенно отличается от всех других, предложенных учеными. Во всех предыдущих случаях только мизерная часть общей энергии, достигающей планеты, — столько, сколько было бы возможно сосредоточить в зеркальном отражателе, — могла использоваться предполагаемым наблюдателем в его приборе. Но способом,

предложенным мной, он сможет сконцентрировать в своем приборе большую порцию общей энергии, направленной на планету.

Кроме механического оборудования, для создания колебаний требуемой мощности мы должны иметь тонкие средства обнаружения слабых воздействий, оказывающих влияние на землю. Для таких целей я тоже создал новые методы. Используя их, мы сможем, среди прочего, заметить на значительном расстоянии айсберг или другой объект на море. Мы также сможем открыть какие-нибудь явления на земле, до сих пор не объясненные. То, что мы можем послать сообщение на какую-нибудь планету, это бесспорно; то, что мы сможем получить ответ, вероятно; человек — это не единственное живое существо в бесконечном пространстве, одаренное разумом.

### **Передача электрической энергии на любое расстояние без проводов сейчас осуществима — Наилучшие способы увеличения силы, ускоряющей человеческую массу**

Наиболее ценным наблюдением, сделанным в процессе этих исследований, было необыкновенное поведение атмосферы по отношению к электрическим импульсам огромной электродвижущей силы. Эксперименты показали, что воздух при обычном давлении становился, несомненно, токопроводящим, и это открыло чудесную возможность передачи больших количеств электроэнергии для промышленных целей на большие расстояния без проводов, возможность, которая до настоящего времени рассматривалась как научная мечта. При дальнейшем исследовании обнаружился важный факт того, что электропроводность, сообщаемая воздуху этими электрическими импульсами во много миллионов вольт, очень быстро возраста-

ла со степенью разреженности, так что атмосферные слои на очень умеренных высотах, до которых легко добраться, могут являться превосходной токоведущей дорожкой для токов этого типа, лучше, чем медный провод.

Таким образом, открытие этих новых свойств атмосферы не только дало возможность для беспроводной передачи больших количеств энергии, но что было еще важнее, это вселяло уверенность в то, что таким способом энергию можно переправлять экономно. В этой новой системе не имеет практически никакого значения, происходит ли передача энергии на расстояние в несколько миль или в несколько тысяч миль.

Поскольку я к настоящему моменту на самом деле не осуществил этим новым методом передачу значительного количества энергии, такой, которая бы имела промышленное значение, на большое расстояние, я запустил несколько макетных производств с такими же точно условиями, которые будут существовать на большом заводе такого типа, и на них была полностью продемонстрирована реальность такой системы. Эксперименты показали, что при двух выводах (клеммах), установленных на высоте от тридцати до тридцати пяти тысяч футов над уровнем моря, и при электрическом напряжении от пятнадцати до двадцати миллионов вольт можно передавать энергию в тысячи лошадиных сил на расстояния в сотни, а если необходимо, и тысячи миль. Однако я очень надеюсь, что смогу очень значительно снизить высоту поднятия выводов (клемм). Существует, конечно, широко распространенное предубеждение против использования электрического напряжения в миллионы вольт, что может вызвать полет искр на расстояние в сотни футов, но, как бы парадоксально это ни выглядело, система, которую я описал в технических публикациях, предлагает более значи-

тельную личную безопасность, чем большинство обычных распределительных (раздаточных) сетей, используемых сейчас в городах. В большой степени моя уверенность связана с тем фактом, что хотя я выполнял свои эксперименты в течение ряда лет, ни я, ни мои ассистенты не получили никаких увечий.

Но чтобы добиться введения этой системы в практику, необходимо выполнить ряд важных требований. Недостаточно создать приборы, посредством которых можно осуществить такую передачу. Должно быть создано механическое оборудование, которое позволит преобразовывать и переправлять электрическую энергию очень экономно и практично. Кроме того, должен быть предложен стимул тем людям, которые занимаются промышленной разработкой естественных источников энергии, таких как водопады, гарантируя им более значительную прибыль на вложенный капитал, чем то, что они могут получить при развитии местной собственности (владений).

С того момента, как было замечено, что, вопреки устоявшемуся мнению, низкие и легко достижимые слои атмосферы способны проводить электричество, беспроводная передача электроэнергии стала заданием для инженера, превосходящим все другие по важности. Практическая реализация этого задания будет означать, что энергия будет доступна для нужд человека в любой точке земного шара, и не в малых количествах, как это может происходить при ее получении из окружающей среды при помощи подходящего оборудования, а в количестве, в сущности неограниченном, из водопадов. Тогда экспорт энергии стал бы главным источником дохода для многих удачно расположенных стран, таких как США, Канада, Центральная и Южная Америка, Швейцария и Швеция. Люди могли бы расселяться повсюду, удобрять и орошать почву с

небольшим усилием, могли бы превратить бесплодные пустыни в сады, и таким образом весь земной шар был бы преобразен и стал бы более пригодным местом жительства для человечества. Весьма вероятно, что если на Марсе есть разумные существа, они уже давно осознали эту простую идею, что может объяснить изменения на поверхности этой планеты, замеченные астрономами. Атмосфера на Марсе имеет значительно меньшую плотность, чем на Земле, что делает задание по передаче энергии значительно более легким.

Возможно, что скоро у нас появится автоматический тепловой двигатель, позволяющий получать небольшие количества энергии из окружающей среды. Существует еще вероятность, хотя и небольшая, что мы можем получить электроэнергию непосредственно от солнца. Это может быть в том случае, если теория Максвелла верна, согласно которой все электрические колебания исходят от солнца. Я все еще исследую этот вопрос. Сэр Уильям Крукс показал в своем красивом изобретении под названием «радиометр», что лучи могут создать посредством столкновений механическую силу, и это может привести к некоторому серьезному открытию, а именно к использованию солнечных лучей, в некотором смысле, по-новому. Могут быть открыты другие источники энергии, и могут быть открыты новые методы получения энергии от солнца, но ни один из них не будет равен по важности передаче энергии на любое расстояние через среду. Я не могу себе представить другое техническое достижение, которое имело бы тенденцию объединять разные элементы человечества более эффективно, чем это, и которое усиливало бы и экономило человеческую энергию. Это было бы лучшим средством увеличения силы, ускоряющей человеческую массу. С другой стороны, если в любой точке земного шара энергию можно получать из окру-



жающей среды в ограниченных количествах посредством автоматического теплового двигателя или иным способом, условия останутся такими, как и прежде. Человеческая деятельность будет возрастать, но люди останутся чужаками, как и прежде.

Я предвижу, что многие люди, не готовые к этим результатам, которые из-за длительной работы по этой проблеме кажутся мне простыми и очевидными, будут по-прежнему считать эти результаты далекими от практического применения. Такая осторожность и даже оппозиция некоторых людей являются таким же полезным качеством и необходимым элементом в человеческом прогрессе, как и быстрая восприимчивость и энтузиазм других людей. Так, масса, которая сопротивляется силе, пришедшей в движение, увеличивает энергию. Ученый не стремится к сиюминутному результату. Он не ожидает, что его продвинутые (передовые) идеи будут охотно приниматься. Его работа похожа на работу сеятеля — она направлена в будущее. Его долг — заложить фундамент для тех, кто придет после нас, и указать путь.

Нет выше радости, чем в срок закончить дело.  
В своей не сомневаясь правоте,  
Идти вперед, вышагивая смело,  
Не поддаваясь призрачной мечте.  
Пусть лес вокруг нам кажется лишь чащей  
бесполезной,  
Минует время — он укроет нас.  
И вслед за Гете скажем мы: «Надейся!»,  
Трудись и мысли, твой наступит час.

*(Перевод Д. Зыкова)*

## ЗНАМЕНИТЫЕ НАУЧНЫЕ ЗАБЛУЖДЕНИЯ

«Электрикал экспериментер»,  
февраль, 1919

**Ч**еловеческий мозг со всеми его удивительными возможностями и мощью далек от того, чтобы быть безупречной машиной. Большинство его отделов могут находиться в идеальном рабочем состоянии, однако какие-то из них являются атрофированными, неразвитыми или совершенно отсутствующими. Великие люди, представители всех классов и профессий — ученые, изобретатели и расчетливые финансисты, — оставили в истории свой след: невероятные теории, неработающие устройства и неосуществимые проекты. Сомнительно, что может быть найдена хотя бы одна авторская работа, свободная от ошибок. Такого феномена, как безошибочно работающий мозг, не существует. Некоторые его клетки и фибры неизбежно оказываются бесполезными или вовсе не реагирующими, что приводит к неверным оценкам, к нарушению чувства пропорции или каких-то других чувств. И вот уже гений, человек исключительно практичный, чье имя у всех на устах, растратил лучшие годы своей жизни на неосуществимое предприятие. А знаменитый физик оказался не в состоянии проследить направление электрического тока в соответствии с простейшим правилом, доступным детям. Писатель, ставший известным благодаря своей способности читать наизусть целые тома, насколько бы

это ни показалось странным, никак не мог запомнить и затем назвать в нужном порядке слова, обозначающие цвета радуги, и оказался в состоянии сделать это только после долгой и напряженной работы мысли.

Наши органы чувств тоже несовершенны и обманчивы. Поскольку образ окружающей нас жизни формируется в сознании в виде быстро чередующихся неподвижных изображений, многое из нашего восприятия — это не что иное, как обман наших чувств, не имеющий отношения к реальности. Величайшими из побед человека были те, когда его сознанию удавалось освободиться от обманчивых представлений. Таким было просветление Будды, которое само по себе являлось иллюзией, вызванной устойчивостью и непрерывностью мысленных образов; открытие Коперника о том, что, вопреки всем наблюдениям, наша планета вращается вокруг Солнца; признание Декартом того, что человек является автоматом, управляемым внешним влиянием; мысль о том, что Земля круглая, которая привела Колумба к открытию этого континента. И хотя разум каждого из индивидуумов дополняет друг друга, а наука и практический опыт постоянно устраняют ошибки и неверные представления, большая часть нашего сегодняшнего знания пока еще отрывочна и ненадежна. У нас в математике есть софизмы, несостоятельность которых мы не можем доказать. Даже в чисто теоретических рассуждениях, свободных от недостатков символистских приемов, нас часто останавливает сомнение, которое не в силах рассеять сильнейшие умы. Да и сама экспериментальная наука, самая точная из всех, небезошибочна.

Ниже я рассмотрю три крайне интересных ошибки в интерпретации и практическом применении физических явлений; данные заблуждения годами господствовали в умах экспертов и ученых мужей.

## Иллюзия осевого вращения Луны

Со времен открытия, сделанного Галилеем, хорошо известно, что Луна, перемещаясь в космическом пространстве, всегда обращена к Земле одной и той же стороной. Это объясняется утверждением, что, совершая одно вращение вокруг своей планеты-матери, Луна осуществляет только один оборот вокруг собственной оси. Вращательное движение небесного тела должно обязательно меняться с течением времени: либо замедляться под влиянием сопротивления, внутреннего или внешнего, или ускоряться вследствие сжатия или других причин. Неизменная скорость вращения на протяжении всех фаз планетарной эволюции явно невозможна. Какое же тогда это чудо, что именно в данный момент своего долгого существования наш спутник должен вращаться именно так — не быстрее и не медленнее. Впрочем, многие астрономы признали как реальный факт то, что такое вращение имеет место. Но в действительности это не так, а только кажется, это иллюзия, к тому же одна из наиболее удивительных.

Я постараюсь разъяснить это с помощью *рис. 11*, на котором Е — это Земля, а М — Луна. Последняя перемещается в космосе так, как показывает стрелка, и всегда занимает положение относительно Земли, отмеченное стрелками. Если кто-нибудь представит, что смотрит вниз на орбитальную плоскость и следит за движением Луны, он будет убежден в том, что она действительно вращается вокруг своей оси, в то время как движется вокруг Земли. Но именно здесь наблюдатель и введет себя в заблуждение. Чтобы доказательство этого заблуждения стало окончательным, пусть он возьмет шайбу, размеченную таким же образом, и, удерживая шайбу в центре так, чтобы она могла вращаться, будет перемещать ее вокруг неподвижного объекта, постоянно удерживая стрелку направленной

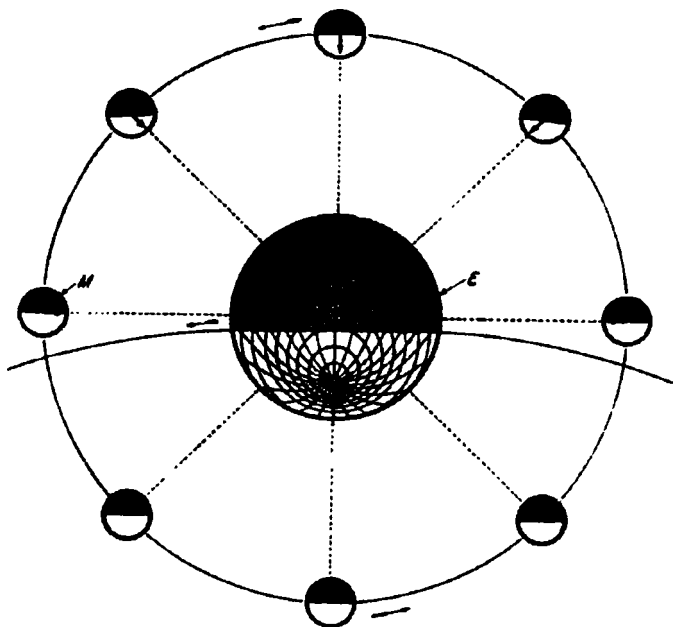
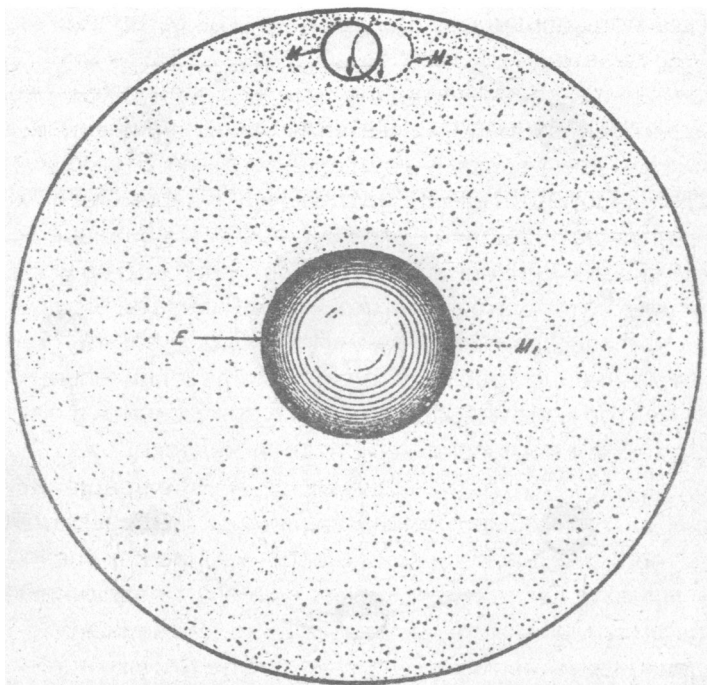


Рис. 11. Хорошо известно, что Луна (М) всегда обращена к Земле (Е) одной и той же стороной, как показывают черные стрелки. Параллельные лучи, исходящие от Солнца, освещают Луну в ее последовательных орбитальных позициях, как показывают незаштрихованные полукруги. Учитывая это, вы действительно полагаете, что Луна вращается вокруг своей оси?

на этот объект. И хотя в соответствии с его личным зрительным восприятием диск будет вращаться вокруг своей оси, на самом деле такого вращения не будет. Наш наблюдатель сможет тут же рассеять эту иллюзию, удерживая шайбу в фиксированном состоянии, при одновременном перемещении ее по кругу. Теперь он без труда увидит, что предполагаемое осевое вращение лишь кажется, это всего лишь впечатление, создаваемое последовательными изменениями положения в пространстве.

Впрочем, можно получить и более убедительные



*Рис. 12.* Концепция Теслы о вращении Луны (М) вокруг Земли (Е). Согласно демонстрируемой здесь гипотезе, Луна рассматривается в качестве тела, погруженного в однородную массу  $M_1$ . Если, как все считают, Луна вращается, это было бы в той же степени верно для части массы  $M_2$ , а часть, общая для обоих тел, вращалась бы одновременно в «противоположных» направлениях.

доказательства того, что Луна не вращается и не может вращаться вокруг своей оси. С этой целью обратим внимание на *рис. 12*, где и спутник  $M_1$ , и Земля  $E$  показаны помещенными в однородную массу  $M_1$  (обозначенную точечной штриховкой), которая должна вращаться так, чтобы сообщить Луне обычную для нее скорость поступательного движения. Очевидно, что если бы Луна могла вращаться, как принято считать, это было бы столь же верно и для любой другой части массы  $M_1$ , как и для сферы  $M_2$ , обозначенной пунктиром, и

тогда часть, общая для обоих тел, должна бы вращаться одновременно в противоположных направлениях. Это можно экспериментально показать предложенным здесь способом, используя вместо одной вращающейся шайбы две, перекрывающие одна другую. Это можно легко представить в виде кругов  $M$  и  $M_2$ , перемещая их по окружности вокруг центра  $E$  так, чтобы обозначенные сплошной линией и пунктиром стрелки всегда указывали на этот центр. Для того, чтобы показать, что два этих круговых движения не могут сосуществовать одновременно, не требуется приводить дополнительных аргументов — их невозможно даже представить в воображении и согласовать чисто теоретически.

Дело в том, что так называемое осевое вращение Луны — это обманчивый, лишенный физического смысла феномен, вводящий в заблуждение как глаза, так и разум. Он не имеет ничего общего с подлинным вращением массы, характеризующимся наличием определенных и несомненных свойств. Об этом уже написаны целые тома, а в поддержку этой точки зрения выдвигалось немало ошибочных аргументов. Так, нас убеждают, что если бы планета (Луна) не вращалась вокруг своей оси, то с Земли наблюдалась бы вся лунная поверхность, а поскольку видимой оказывается лишь ее половина, то она должна вращаться. Первое утверждение верно, но во втором логика хромает, поскольку она допускает лишь одну альтернативу. Вывод не обоснован, ведь точно такой же вид может быть получен и другим способом. Луна действительно вращается, но не вокруг своей оси, а вокруг оси, проходящей через центр Земли, и именно этот факт является единственно возможной истиной.

Несомненным доказательством вращения массы является, впрочем, существование энергии движения. Луна не обладает такой кинетической энергией. В про-

тивном случае вращающееся тело, такое как  $M_1$ , имело бы механическую энергию, отличающуюся от той, о которой мы имеем экспериментальное подтверждение. Впрочем, независимо от этого, совпадение осевого и орбитального периодов вращения уже само по себе является невероятным, поскольку это не перманентное состояние, к которому стремится система. Любое осевое вращение некой массы, предоставленное само себе, замедляется под воздействием внешних или внутренних сил, и оно должно прекратиться. Даже если допустить, что оно полностью управляется приливами океанов, такое совпадение все равно было бы сродни чуду. А если мы вспомним, что большинство спутников планет проявляют эту особенность, тогда вероятность совпадения становится бесконечно малой.

Относительно происхождения Луны были выдвинуты три теории. Согласно самой ранней из них, предложенной великим немецким философом Кантом и развитой Лапласом в его монументальном трактате «Небесная механика», малые планеты выделяются благодаря центробежной силе из имеющих более значительную массу основных небесных тел. Почти сорок лет тому назад профессор Джордж Г. Дарвин в мастерски написанном эссе о приливно-отливном трении представил считающиеся неопровержимыми математические доказательства того, что Луна отделилась от Земли. Недавно эта признанная теория попала под огонь критики со стороны профессора Т. Дж. Дж. Си в его выдающемся труде «Эволюция звездных систем», в котором он выдвигает утверждение о том, что центробежной силы совершенно недостаточно для того, чтобы вызвать такое отделение, и что все планеты, включая Луну, зародились в глубинах космоса и затем оказались притянуты гравитацией. Существует еще и третья гипотеза неизвестного происхождения, которая



была рассмотрена и прокомментирована профессором У-Г Пикерингом в его «Популярной астрономии» в 1907 году. Согласно ей Луна оторвалась от Земли в процессе частичного уплотнения последней и именно благодаря этому на Земле образовались континенты, которые, возможно, и не смогли бы сформироваться иначе.

Несомненно, планеты и спутники образуются обоими путями, и, по-моему, характер их происхождения совсем нетрудно определить. Отсюда можно с уверенностью сформулировать следующие выводы:

1. Малое небесное тело, выделившееся из более крупного, не может вращаться вокруг собственной оси. Масса, превратившаяся в жидкость под комбинированным воздействием тепла и давления, после снижения последнего немедленно застывает, одновременно деформируясь вследствие сил гравитации. Его форма становится неизменной после охлаждения и отвердевания, и эта меньшая масса продолжает двигаться вокруг большей, как если бы она была жестко соединена с ней, если не считать маятниковых колебаний, или либрации, вызываемых изменениями орбитальной скорости. Такое движение исключает возможность осевого вращения в строгом физическом смысле. Луна никогда не вращалась вокруг своей оси, и это наглядно демонстрирует тот факт, что даже с помощью самых точных измерений не удалось выявить какое-либо сплющивание этой планеты.

2. Если планетарное тело в процессе своего орбитального движения обращено одной и той же стороной к основному небесному телу, то это определенно доказывает, что оно отделилось от последнего и является его настоящим спутником.

3. Планета, вращающаяся вокруг своей оси, при движении вокруг другой планеты не может от нее отдалиться, а должна оказаться захвачена ею.

## Несостоятельность остроконечного молниеотвода Франклина

Явление атмосферного электричества с давних пор было одним из самых удивительных зрелищ, доступных человеческому взору. Его величие и мощь наполняли человека страхом. Веками он связывал молнию с проявлением божественных и сверхъестественных сил, а ее назначение и место в нашей Вселенной оставалось для него неведомым. Теперь мы знаем, что вода в океане, испаряясь под воздействием Солнца, поднимается в атмосферу в виде тонкой суспензии, которая переносится в отдаленные районы земного шара, где вступают в действие силы атмосферного электричества, нарушая шаткое равновесие, вызывая выпадение осадков и тем самым поддерживая всю органическую жизнь. Есть все основания надеяться, что человек скоро сможет управлять этим животворным движением воды и тем самым решит многие обременительные проблемы своего существования.

Атмосферное электричество пробудило к себе особый интерес во времена Франклина. Фарадей еще не объявил о своем эпохальном открытии электромагнитной индукции, однако электростатические машины трения уже широко применялись в физических лабораториях. Могучий интеллект Франклина сразу позволил ему осуществить огромный шаг вперед и прийти к заключению о том, что электричество трения и атмосферное электричество были идентичны. На наш современный взгляд, эта идентичность кажется очевидной, однако в те времена даже мысль об этом была почти что богохульством. Франклин исследовал эти феномены и доказывал, что если оба они имеют одну природу, тогда из облаков можно извлекать их электроэнергию точно так же, как из шаров электростатической машины. В 1749 году в научной статье он крат-

ко описал, как это можно было бы осуществить при помощи остроконечных металлических стержней.

Первые испытания были проведены Далибраном во Франции, а сам Франклин стал в июне 1752 года первым исследователем, получившим искровой разряд с помощью воздушного змея. Когда такие атмосферные разряды напоминают о себе сегодня, воздействуя на работу нашей радиостанции, мы раздражаемся и хотим, чтобы они прекратились, но у открывшего их человека они вызвали слезы радости.

Тросовый молниеотвод в его классическом виде был изобретен Бенджамином Франклином в 1755 году, и сразу же после своего внедрения он снискал широкое признание. Впрочем, как это обычно бывает, его достоинства часто преувеличивались. Так, к примеру, совершенно серьезно утверждалось, что в городе Питермарицбурге (столица провинции Наталь в Южной Африке) не случилось ни одного удара молнии после установки остроконечных стержней, хотя грозы случались здесь с той же частотой, что и ранее. Опыт показывает, что истина как раз в обратном. Современный город, такой как Нью-Йорк, оцетинившийся бесчисленными заостренными наконечниками и шпилями, имеющими хорошее заземление, испытывает гораздо больше ударов молний, чем эквивалентная ему площадь в сельской местности. Тщательно собираемые и время от времени публикуемые Статистические данные показывают, что благодаря изобретению Франклина исходящая от молний опасность для имущества и жизни человека снизилась до нескольких процентов, а вот ущерб от пожаров тем не менее возрастает, достигая нескольких миллионов долларов в год. Поразительно, но как выяснилось, в конструкцию этого устройства, повсеместно используемого в течение более полутора веков, при его разработке вкралась серьез-

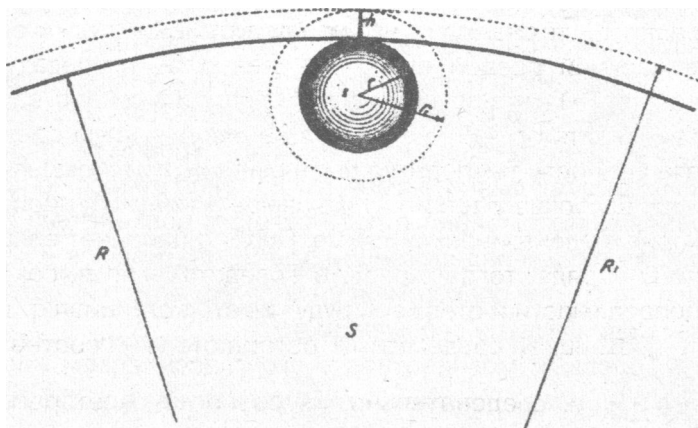


Рис. 13. Схема, используемая для объяснения ошибки в конструкции остроконечного молниеотвода Франклина и для логического доказательства автором того, что заряженную сферу можно, для наглядности, рассматривать как нагретую до высокой температуры, где тепловая энергия свободно выделяется с заданной интенсивностью.

ная ошибка, которая снижает приносимую им пользу, а при определенных условиях может сделать его применение опасным.

Для пояснения этого любопытного факта я позволю себе сослаться на рис. 13, в которой  $s$  — это металлическая сфера с радиусом  $r$ , подобная емкостному терминалу электростатической машины, снабженная остроконечным штырем длиной  $h$ , как это показано. Хорошо известно, что последний имеет свойство быстро рассеивать аккумулярованный заряд в воздухе. Чтобы разобраться в этом действии в свете сегодняшнего знания, мы можем уподобить электрический потенциал температуре. Представим, что сфера  $s$  нагрета до температуры  $T$  и что штырь, или металлический стержень, представляет собой превосходный проводник тепла, так, что его острие имеет ту же самую температуру  $T$ . Тогда если другая сфера большего радиуса  $r_1$  враща-

ется вокруг первой и температура по этому контуру равна  $T_1$  то очевидно, что между острием штыря и окружающей средой возникнет разность температур, равная  $T - T_1$ , что обусловит отток тепла. Очевидно, если бы нагретая сфера не влияла на окружающую среду, эта разность температур была бы большей и выделялось бы больше тепла. То же самое в точности происходит в электрической схеме. Пусть  $q$  означает величину заряда, тогда сфера, а вследствие ее высокой проводимости и стержень будут иметь потенциал  $q/r$

Потенциал среды вокруг острия стержня составит

$\frac{q}{r_1} = \frac{q}{r+h}$  и, следовательно, их разность будет равна

$$\frac{q}{r} - \frac{q}{r+h} = \frac{qh}{r(r+h)}$$

Теперь допустим, что применена сфера с гораздо большим радиусом  $R = nr$  и с зарядом  $Q$ , тогда, по аналогии, разность потенциалов будет равна

$$\frac{Qh}{R(R+h)}$$

Согласно элементарным законам электростатики потенциалы двух сфер  $s$  и  $S$  будут равны, если  $Q = nq$ , и в таком случае

$$\frac{Qh}{R(R+h)} = \frac{nqh}{nr(nr+h)} = \frac{qh}{r(nr+h)}$$

Таким образом, разность потенциалов между острием стержня и окружающей его средой будет меньше в пропорции  $\frac{r+h}{nr+h}$ , когда используется большая сфера.

В ходе многих научных проверок и опытов это важное наблюдение игнорировалось, что в результате приводило к серьезным ошибкам. Значение данного наблюдения состоит в том, что поведение заостренного стержня полностью зависит от линейных размеров электризуемого тела. Способность стержня отдавать



*Рис. 14.* На этом рисунке Тесла объясняет несостоятельность остроконечного молниеотвода Франклина и показывает, что такой заостренный стержень не смог бы извлечь электричество из одного-единственного облака за долгие годы. Плотность точечной штриховки соответствует силе зарядов.

заряд может быть полностью утрачена, если последний будет очень большим. По этой причине все заостренные концы и выступы на поверхности проводника таких огромных размеров, как Земля, были бы совершенно неэффективны, если бы не влияние иных факторов. Это может быть пояснено с помощью *рис. 14*, на котором наш художник, представитель школы импрессионизма, акцентировал внимание на идее Франклина о том, что его стержень извлекает электричество из облаков. Если бы Земля не была окружена атмосферой, которая обычно имеет противоположный ей заряд, то, несмотря на все неровности ее поверхности, она бы

вела себя подобно отполированному шару. Однако из-за наэлектризованности массы воздуха и облаков перераспределение зарядов в значительной степени ослабляется. Так, на *рис. 14* положительный заряд облака образует в Земле эквивалентный разноименный заряд, плотность которого на земной поверхности уменьшается в пропорции, равной расстоянию от статического центра облака. Тогда на острие стержня образуется кистевой электрический разряд, и происходит то, что предвидел Франклин. В дополнение окружающий воздух ионизируется, становится проводником, и в результате молния может ударить в расположенное поблизости здание или в какой-либо другой объект. Способность остроконечного молниеотвода рассеивать заряды, его превалирующее, по мысли Франклина, достоинство, на деле оказалась минимальной. *Точные измерения показывают, что пройдет немало лет, прежде чем электричество, аккумулярованное в одном облаке средней величины, будет извлечено или нейтрализовано посредством такого молниеотвода. У заземленного стержня имеется свойство делать безвредным большинство получаемых им ударов молнии, хотя иногда ее заряд отражается с причинением ущерба. Впрочем, очень важно отметить: существующие опасность и риск обусловлены ошибкой, заложенной в его конструкции. Заостренный конец, который считали преимуществом и незаменимым условием работы молниеотвода, в действительности является его недостатком, значительно снижающим практическую ценность этого устройства. Я изготовил значительно улучшенный вариант молниеотвода, характеризующегося применением вывода значительной площади, а также большим радиусом кривизны, что делает невозможной избыточную плотность заряда и ионизацию воздуха. Такие молниеотводы действуют как квазирепелленты, и до*

*настоящего времени они ни разу не были пробиты молнией, хотя подвергаются их воздействию в течение долгого времени. Их безопасность подтверждена экспериментально, и они значительно превосходят в этом смысле молниеотводы, изобретенные Франклином. Благодаря их применению может быть спасено имущество стоимостью в миллионы долларов, которое сейчас ежегодно пропадает.*

### **Необычное недоразумение в радиосвязи**

В общественном сознании это сенсационное достижение производит впечатление единичного открытия, но в действительности это искусство, успешное применение на практике которого повлечет за собой использование огромного числа открытий и усовершенствований. Я представлял себе все это именно так, когда приступил к решению проблем радиосвязи, и именно благодаря этому факту мое понимание основных принципов этого искусства было четким с самого начала.

Во время разработки моих асинхронных электродвигателей выяснилось, что их весьма желательно использовать на больших скоростях, и с этой целью я сконструировал генераторы переменного тока сравнительно высоких частот. Поразительные свойства токов захватили вскоре мое внимание, и в 1899 году я приступил к систематическому исследованию их свойств, а также возможностей их практического использования. Первым радостным результатом моих усилий в этом направлении стала передача электрической энергии по единственному проводу без обратного, что я демонстрировал в своих лекциях и выступлениях перед несколькими научными организациями здесь и за границей в 1891 и 1892 годах. В то время, когда я ра-



ботал с высокочастотными трансформаторами и генераторами, имевшими частоты до 200 000 циклов в секунду, меня постепенно стала увлекать идея использовать вместо провода землю и тем самым полностью обходиться без искусственных проводников. Необъятность земного шара представлялась непреодолимым препятствием, однако после длительного изучения предмета я успокоился, поняв, что это был разумный план. В своих лекциях в Институте Франклина и в Национальной ассоциации электрического освещения в начале 1893 года я в общих чертах представил наметенную мной систему. Позднее в том же году на Всемирной выставке в Чикаго мне выпала удача встретиться с профессором Гельмгольцем, которому я рассказал о своем проекте, иллюстрируя его экспериментами. Воспользовавшись случаем, я попросил знаменитого физика высказать свое мнение о выполнимости этого плана. Тот не колеблясь заявил, что он практически выполним при условии, что я смогу усовершенствовать оборудование, способное осуществить замысел, но предупредил, что его будет чрезвычайно трудно довести до конца.

Весьма вдохновленный этим, я возобновил работу и до 1896 года медленно, но верно продвигался вперед, внедряя ряд усовершенствований, главным из которых была система связанных колебательных контуров и метод регулировки, ныне повсюду используемый. Летом 1897 года лорд Кельвин, которому довелось быть проездом в Нью-Йорке, оказал мне честь, посетив мою лабораторию, где я развлекал его демонстрацией, подтверждающей мою теорию беспроводной связи. Он явно увлекся тем, что он увидел, но тем не менее весьма эмоционально признал мой проект негодным, квалифицируя его как нечто невозможное, как «заблуждение и западню». Я же ожидал его поддержки и потому

был расстроен и удивлен. Но на следующий день он вернулся и дал мне больше шансов для объяснений относительно моих достижений и подлинных, основополагающих принципов разработанной мной системы. Неожиданно он заметил с явным изумлением: «Так, значит, вы не используете радиоволны?» — «Конечно, нет, — ответил я, — ведь они — излучения. Энергию невозможно экономически выгодно передавать на расстояние таким способом — посредством излучений любого рода. У меня все построено на истинной проводимости, которая теоретически может использоваться для передачи на огромное расстояние без заметных потерь». Я никогда не смогу забыть ту волшебную перемену, которая произошла со знаменитым философом в тот момент, когда он освободился от своего ошибочного впечатления. Скептик, который не верил, внезапно превратился в одного из самых горячих приверженцев. Он простился со мной не только полностью убежденным в научной прочности моей идеи, но выразил свою твердую уверенность в ее успехе. В своем обращении к нему я прибегнул к следующим механическим аналогиям относительно моей системы и метода, использующего радиоволны.

Представьте себе Землю в виде резинового шара, наполненного водой, некоторое количество которой периодически закачивается внутрь и столько же откачивается из шара с помощью возвратно-поступательного насоса, как показано на *рис. 19*. Если работа насоса осуществляется с интервалом более одного часа и сорока восьми минут, что достаточно для прохождения импульса через всю массу шара, то он будет расширяться и сжиматься, а соответствующие движения будут передаваться датчикам давления или подвижным клапанам с той же интенсивностью независимо от расстояния. В случае ускоренной работы насоса будут

возникать более короткие волны, которые, достигнув противоположной стенки шара, могут отражаться и вызывать образование стационарных узлов и пучностей, но поскольку жидкость не поддается сжатию, ее оболочка идеально эластична, а частота колебаний не очень высока, энергия будет передаваться экономично при очень небольших потерях, но до тех пор, пока на приемниках не совершится какая-либо работа. Это упрощенное, но верное описание моей беспроводной системы, в которую я, тем не менее, вношу различные улучшения. Так, например, насос стал частью резонирующей системы с большой силой инерции, которая чрезвычайно увеличивает интенсивность посылаемых импульсов. Приемные устройства также улучшены, благодаря чему количество аккумулированной в них энергии значительно возросло.

Принцип действия радиоволн является во многих отношениях полной противоположностью моей системе. Если для разъяснения вернуться к той же аналогии, в этом случае поршень насоса должен совершать возвратно-поступательные движения с ужасной скоростью, а большое отверстие, через которое жидкость входит в цилиндр и выходит из него, надо сильно уменьшить в сечении. Какое-либо движение жидкости здесь практически отсутствует, и почти вся совершаемая работа уходит на образование лучистого тепла, лишь малая часть которого утилизируется на расстоянии. Как это ни удивительно, но некоторые способнейшие эксперты оказались буквально одержимы этой чудовищной идеей с момента ее появления, и это продолжается до сих пор. В результате подлинный беспроводной метод, основу которого я заложил в 1893 году, встречает сопротивление в своем развитии вот уже двадцать лет. Вот почему «атмосферные радиопомехи» стали непреодолимыми, вот почему так мало стоят ак-

ции радио, и почему здесь было вынуждено вмешаться правительство.

Мы живем на планете почти невообразимых размеров, окруженной изолирующим слоем воздуха, поверх которого лежит разреженная и токопроводящая атмосфера (рис. 15). Нам повезло, поскольку если бы токопроводящим был весь воздух, то передача электрической энергии через естественную среду стала бы невозможной. Мои первые эксперименты показали, что токи высокой частоты и очень большого напряжения легко проходят сквозь умеренно разреженную атмосферу, поскольку изолирующий там слой уменьшен до небольшой толщины, в чем можно убедиться, рассмотрев рис. 16, на котором часть Земли и ее газообразная оболочка изображены в масштабе. Если радиус

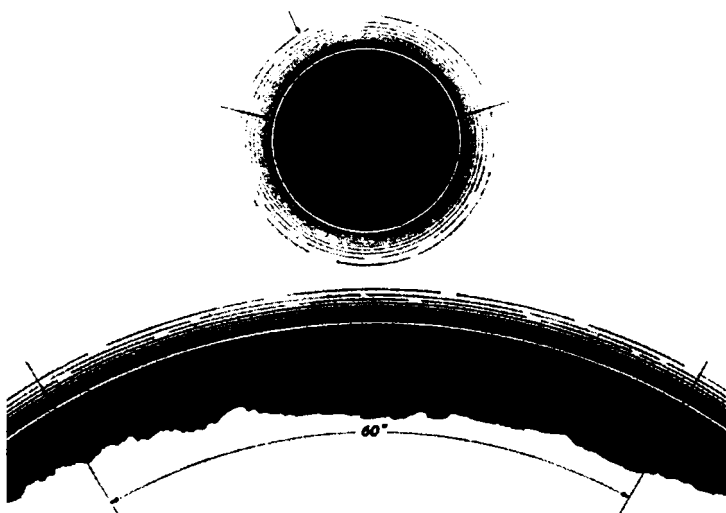
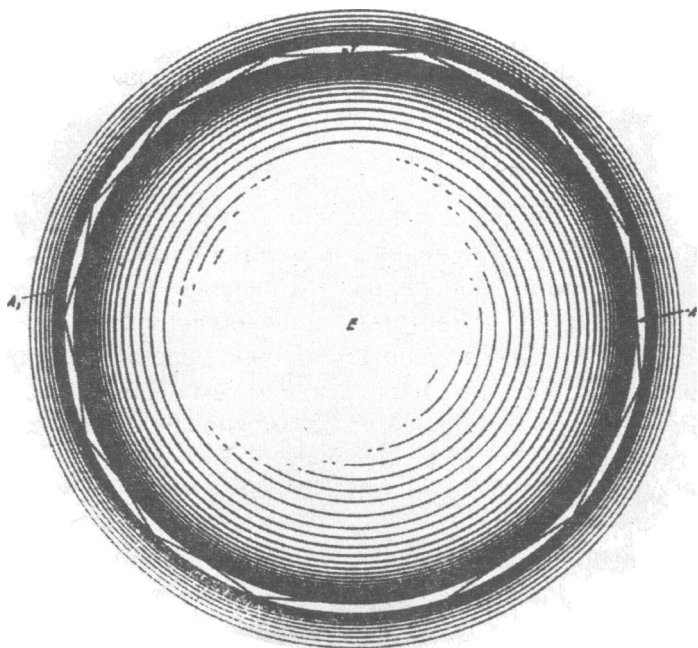


Рис. 15, 16. Сегмент Земли и ее атмосферной оболочки в масштабе. Очевидно, что радиоволны не смогут пройти сквозь такой тонкий слой между двумя токопроводящими поверхностями на какое-либо значительное расстояние, не будучи поглощенными. Так утверждает д-р Тесла, обсуждая волновую теорию эфирного пространства.



*Рис. 17* Появилась и всерьез выдвигается теория, согласно которой радиоволны обходят вокруг земного шара в виде последовательных отражений, как это показано здесь. Коэффициент полезного действия такого рефлектора не может превышать 25 процентов; при этом количество энергии, восстанавливаемой на расстоянии 12000 миль, будет равно одной стопятнадцатимиллиардной части одного ватта при мощности передатчика 1000 киловатт.

сферы равен  $12 \frac{1}{2}$  дюйма, то толщина непроводящего слоя составляет лишь  $\frac{1}{64}$  дюйма, и совершенно очевидно, что радиоволны не смогут пройти сквозь столь тонкую щель между двумя токопроводящими поверхностями на какое-либо значительное расстояние, не будучи поглощенными. Появилась и всерьез выдвигается теория, согласно которой эти излучения обходят вокруг земного шара благодаря последовательным отражениям, но чтобы показать абсурдность этой идеи,

сошлемся на *рис. 17*, где этот процесс представлен наглядно. Допустим, что рефракция отсутствует, как показано справа, тогда излучение, как это видно справа, будет распространяться вдоль сторон многоугольника, начерченного между твердым телом и токопроводящим газообразным поясом, где длина стороны составит около 400 миль. Поскольку длина половины окружности Земли равна приблизительно 12000 миль, образуется примерно тридцать углов девиации. Коэффициент полезного действия такого рефлектора не может превышать 25 процентов, поэтому если бы не было других потерь передаваемой энергии, то доля восстановленной энергии измерялась бы дробью  $(1/4)$ . Пусть передатчик излучает радиоволны мощностью 1000 киловатт. Тогда все, что сможет получить идеальный приемник, составит одну стопятнадцатимиллиардную часть одного ватта. В реальности число отражений будет гораздо большим, чем показано в левой части рисунка, и вследствие этого и других причин, на которых нет необходимости останавливаться, восстановленное количество энергии будет выражаться числом, стремящимся к нулю.

Теперь рассмотрим процесс, происходящий при передаче энергии, осуществляемый с применением устройств и способов, принятых в моем изобретении. С этой целью обратимся к *рис. 18*, который дает представление о характере распространения волн тока и во многом очевиден. Чертеж изображает солнечное затмение с тенью Луны, едва касающейся поверхности Земли в том месте, где расположен передатчик. Так как тень перемещается вниз, она будет распространяться по поверхности Земли сначала с бесконечно большой, а затем постепенно снижающейся скоростью, пока на расстоянии примерно в 6000 миль не достигнет своей обычной скорости. С этого момента

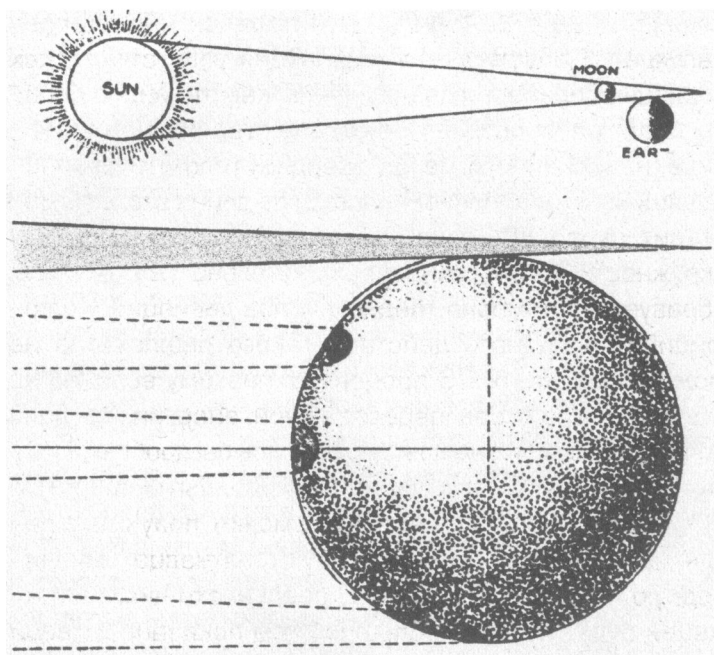


Рис. 18, 19. Эта схема показывает, как во время солнечного затмения лунная тень проходит по Земле с изменяющейся скоростью. Эту схему следует рассматривать вместе с рис. 9. Тень движется вниз сначала с бесконечно большой скоростью, затем со своей истинной космической скоростью и, в конце концов, снова с бесконечно большой скоростью.

она будет продолжать движение с возрастающей скоростью, достигая бесконечно большого значения в противоположающей точке земного шара. Вряд ли нужно особо говорить, что это просто иллюстрация, а не точное астрономическое описание.

Точный закон может быть без труда понят с помощью рис. 19, на котором передающая схема соединена с Землей и с антенной. При работе передатчика образуются два эффекта: радиоволны проходят через воздух, а электроток проходит сквозь Землю. Первые рас-

пространяются со скоростью света, и потеря их энергии в цепи безвозвратна. Второй продолжает течь с меняющейся скоростью в зависимости от косеканса угла, который образует радиус, проведенный из любой произвольной точки на оси симметрии волн. Первоначально скорость бесконечно велика, но постепенно она уменьшается, до тех пор пока не будет пройдена четверть окружности, тогда она сравняется со скоростью света. С этого момента скорость вновь возрастает, становясь бесконечно большой на противоположной стороне шара. Теоретически энергия такого тока может быть полностью восстановлена в настроенных соответствующим образом приемниках.

Некоторые эксперты, которые, как я считал, обладают более глубокими знаниями, в течение ряда лет утверждали, что мой проект передачи энергии без проводов является полнейшей чепухой. Впрочем, как я заметил, они с каждым днем становятся все более осторожными. Самое последнее возражение против моей системы найдено в дешевизне бензина. Эти люди действуют под впечатлением, что энергия уходит во всех направлениях, и поэтому лишь незначительное ее количество может быть восстановлено одним приемником. Но это далеко не так. Энергия передается только в одном направлении, от передатчика к приемнику, и нигде не теряется. И вполне реально восстановить в любой точке земного шара количество энергии, достаточное для приведения в действие аэроплана или прогулочного судна либо для освещения жилых помещений. Я особенно оптимистично настроен в отношении использования такого освещения в отдаленных местах и считаю, что здесь едва ли можно изобрести более экономичный и удобный способ. Будущее покажет, станет ли мое предвидение столь же точным, каким оно оказывалось до сих пор.



АНАЛОГИЯ	РЕАЛИЗАЦИЯ
РУЧНОЙ НАСОС	БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА — ЭТО ПРОСТО. ПРОВОД В ЗЕМЛЮ — И ВСЕ
G — МАНОМЕТРЫ	
ГИБКАЯ СФЕРИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА, НАПОЛНЕННАЯ ЖИДКОСТЬЮ ИЛИ ГАЗОМ	БЕСПРОВОДНАЯ ЭНЕРГИЯ ТЕСЛЫ ДВИЖЕТ СУДА И АЭРОПЛАНЫ
Аналогия теории Теслы волновой вибрации Земли	Теория беспроводной передачи Теслы. Энергия электромагнитных волн передается сквозь землю в любую точку земного шара. Электрическое освещение, отопление и электроэнергия могут быть переданы из всеобщей центральной станции в любую точку Земли.
Каждый качок насоса ощущается с одинаковой силой во всех точках сферы	

**Созданная Теслой всемирная система беспроводной передачи электрических сигналов, а также света и энергии представлена здесь теоретически, в виде аналогии, а также дается план ее реализации. Эксперименты Теслы с разрядами длиной сто футов и напряжением в миллионы вольт показали, что радиоволны весьма неэффективны, а потери здесь безвозвратны. Волны Теслы восстанавливаются и буквально «проносятся» сквозь Землю. Радиоинженеры начинают постепенно осознавать, что законы распространения волн, сформулированные Теслой более четверти века тому назад, создают реальную и истинную основу беспроводной передачи сегодня.**

## МОЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА-ЭСМИНЕЦ

«New York Journal» — 13 ноября 1898 года

**В**чера Никола Тесла передал «The Sunday Journal» эксклюзивную информацию о своем последнем изобретении — подводном торпедном катере. Он довел до совершенства свое устройство после того, как изучил дефекты торпедных катеров в последней (недавней) войне и судьбы современных подводных лодок. На борту его подлодки не будет живых существ, чтобы не подвергать их риску, но его подлодку можно будет направлять на большие расстояния с берега или с палубы военного корабля. Силой для приведения его в движение будут электрические колебания воздуха, используемые в беспроводном телеграфе. Этим способом целая флотилия подводных эсминцев может быть направлена против неприятельского флота и, возможно, разобьет его, при этом враг не будет знать, как они были атакованы. Это кажется почти невероятным до тех пор, пока великое волшебство электричества не объяснит его чудесное изобретение пункт за пунктом в следующем изложении.

«Я теперь готов заявить через журнал, что я уверен в том, что мое изобретение подводного торпедного катера будет отныне величайшим оружием военно-морских сил.

Почти полная бесполезность вида торпедных кате-

ров была решительно продемонстрирована в ходе недавней войны. Ни смелость и мастерство американцев, ни отчаянные чрезвычайные меры испанцев не смогли заставить торпедные катера действовать активно. Эти непрочные суда, от которых так много ожидали, стали очень легкой мишенью для наземной артиллерии и скорострельных орудий вражеских судов.

Подводные лодки, с другой стороны, которые были построены для переноса торпед, оказались гибельным местом для военных и поэтому были неэффективны. Подводная лодка или, правильнее сказать, подводный эсминец, который я изобрел, такой же компактный, как сама торпеда. Фактически это просто увеличенная торпедная оболочка, тридцать шесть с половиной футов в длину, загруженная другими торпедами для взрыва. Как и торпеда, он имеет свое собственное (движущее) метательное устройство. Но на этом их похожесть заканчивается. Обычная торпеда, однажды запущенная, летит вперед слепо, и неведомая сила может повернуть ее в одну или другую сторону. Она попадает в цель или промахивается в соответствии с точностью наведения при запуске.

Но моя подводная лодка, загруженная торпедами, может стартовать из защищенной бухты или может быть сброшена с борта корабля. Может идти околным путем ниже поверхности, через опасные заминированные каналы в защищенные гавани и атаковать флот, стоящий на якоре, или может выйти в море и кружить в поисках своей жертвы, броситься на нее в подходящий момент, выстрелить в нее своим смертоносным оружием и вернуться к тем, кто ее послал. При этом она будет находиться под абсолютным и неусыпным контролем человека, находящегося на отдаленном мысе или на военном корабле, чей корпус находится ниже горизонта и невидим врагу.

Я осознаю, что все это звучит почти невероятно, и я воздерживался от показа моего изобретения публике, пока не проработал каждую его деталь. В моей лаборатории у меня сейчас есть такая модель, и мои чертежи и описания, представленные в Бюро патентов в Вашингтоне, дают ее подробное описание.

Теперь, что касается механизма, который должен быть размещен в корпусе лодки: первая и наиболее существенная вещь — это двигатель с запасом батарей, чтобы приводить в движение пропеллер (гребной винт). Затем имеются меньшие двигатели и батареи для приведения в действие рулевого механизма по тому же принципу, как обычное судно теперь передвигается при помощи пара или электричества. Кроме этих, есть еще запас батарей и двигателей для питания электрических сигнальных ламп. Но чтобы вес механизмов не был слишком велик, чтобы не нарушать плавучесть и не заставляя лодку идти слишком глубоко в воде, будут также использоваться двигатели сжатого воздуха для выполнения определенных функций, таких как наполнение и опустошение резервуаров с водой, которые поднимают лодку на поверхность или погружают ее на любую требуемую глубину. Пневматический воздух или моторы будут выпускать торпеды и откачивать воду, которая может просачиваться в любое время.

Этот подводный эсминец будет снабжен шестью 14-футовыми торпедами Whitehead (Белые угри). Они будут располагаться вертикально в два ряда по дуге. Как только одна торпеда закатывается на позицию и выпускается пневматической силой, другая торпеда под действием гравитации падает на позицию первой. Остальные торпеды поддерживаются вертикально автоматическим приспособлением. Они могут выстреливать также быстро, как опустошается самовзводный револьвер, либо с интервалом в минуты или часы. Вы-

пуск торпед происходит через единственную трубу, выступающую прямо вперед на дуге. Небольшое количество воды, которое просачивается каждый раз, захватывается дренажными трубками, и компрессорный воздушный насос немедленно выталкивает ее. Как только каждая торпеда выстрелит, регулятор плавучести откроет вентиль, чтобы достаточное количество воды заполнило балластные цистерны для поддержания постоянной плавучести и для того, чтобы держать лодку на одной и той же глубине.

Загрузка торпед в этом подводном эсминце будет больше, чем у самых больших эсминцев, находящихся на вооружении сейчас. Существующие суда по пятьсот тонн, каждый из которых стоит правительству 500 тысяч долларов, несут не более трех-четырех торпед, в то время как этот простой подводный эсминец, строительство которого обойдется не более чем в 50 тысяч долларов, будет нести шесть торпед. Он также имеет уникальное преимущество быть абсолютно невидимым для врага, на его борту не будет людей, чьими жизнями нужно рисковать, и не будет парового котла, который может взорваться.

Все, что необходимо, чтобы эту подводную лодку можно было контролировать на любом расстоянии, — это правильным образом смонтировать на ней провода, как проведена проводка в современном доме: кнопка для включения звонка, рычаг для включения света, скрытая проводка в некоторых местах для установки сигнализации против воров и противопожарной сигнализации.

Единственное отличие в случае с подводной лодкой заключается в сложности (тонкости) применяемых приборов. К метательному устройству, рулевому механизму, к сигнальной аппаратуре и механизму запуска торпед прикреплены маленькие приборы, которые на-

строены на определенную электромагнитную синхронность.

Затем имеется подобный набор синхронизированной аппаратуры, подсоединенной к маленькой панели управления и расположенной либо на берегу, либо на обыкновенном военном корабле. Перемещая рычаг на панели управления, я могу дать нужный импульс подводной лодке двигаться вперед, идти задним ходом, повернуть руль на правый борт или на левый, всплыть, затонуть, выпустить торпеды или вернуться.

Может показаться, что необходимо приложить огромную силу (энергию), чтобы действовать на большом расстоянии на отдаленной лодке. Вся энергия собрана на самой подводной лодке — в ее аккумуляторных батареях и сжатом воздухе. Все, что нужно для воздействия на приборы, — это наличие интенсивных переменных токов, которые можно создать при помощи моего вибратора (осциллятора), прикрепленного к любой динамо-машине, расположенной на берегу или на военном корабле.

Как таким очевидно сложным механизмом можно управлять и его контролировать на большом расстоянии, не является загадкой (тайной). Это также просто, как телефонный аппарат, имеющийся в любом офисе. Это маленькая металлическая коробочка с рычагом снаружи. Передвигая рукоятку на определенную точку, она выдает вибрирующие звуки, и ее кратковременное жужжание вызывает объект. Но если мы будем перемещать эту рукоятку на треть дальше по круговой шкале (циферблату), жужжание будет продолжаться дольше, и довольно скоро появится полицейский, привлеченный этими загадочными звуками. Снова передвинем рукоятку — на этот раз на самую дальнюю точку круга, — и едва начнется продолжительное жужжание, как к вам примчится городская пожарная служба.

Мое устройство для контроля над движением подводной лодки, находящейся на значительном расстоянии, абсолютно такое же. Только мне не нужны соединительные провода между панелью управления и удаленной подводной лодкой, поскольку я использую хорошо известный принцип беспроводного телеграфа. Когда я перемещаю рычаг на точки, которые я отметил на круглом циферблате, я каждый раз вызываю разное количество вибраций. В этом случае две волны идут вперед при каждой половине поворота рычага, и воздействуют на разные части оборудования эсминца, находящегося на значительном расстоянии.

Решение вопроса о том, как должны в самом деле использоваться в войне подводные эсминцы, я оставляю военным тактикам. Но мне кажется, что их лучше всего использовать, когда они перевозятся на борту большого вспомогательного крейсера, спускаются на воду по несколько штук, как спасательные шлюпки, и затем их движение управляется с пульта на верхней части (марсе) передового корабля.

Чтобы управляющий подводным эсминцем знал точно его расположение при передвижении, две мачты — на носу и на корме — будут всплывать прямо над водой. Эти мачты очень маленького размера, поэтому они не видны, и их не могут поразить вражеские орудия. Ночью на мачтах будут накрытые козырьками светильники.

Наблюдатель (наблюдательный пункт) на марсе боевого корабля замечает вражеский корабль на горизонте, в то время как корпус вспомогательного крейсера остается невидимым для врага. Эти маленькие эсминцы, отправляясь в путь при помощи человека с телескопом, могут атаковать и уничтожить целую флотилию боевых кораблей за час, и враг никогда не увидит своего противника и не узнает, какая сила

уничтожила его. Большой вспомогательный крейсер, используемый для переноса этих подводных эсминцев, мог бы также нести груз торпед, достаточный для проведения длительных кампаний.

Он мог бы нести пероксилин и другие взрывчатые вещества, необходимые для загрузки торпед в безопасном хранилище ниже ватерлинии, и тем самым можно было бы избавиться от опасности транспортировки загруженных торпед. Когда необходимо, боеголовки заряжаются, крепятся к торпедам, и, таким образом, подводные эсминцы полностью снаряжены.

Высокий, выступающий мыс, обзоревающий гавань и море, был бы тоже хорошей точкой, где можно установить пункт наблюдения и где внизу, в доках, будут лежать эсминцы, готовые к старту.

Вот и вся история моего последнего изобретения. Вы скажете, что это довольно просто. Конечно, это так, потому что я всю свою жизнь разрабатывал каждое изобретение до мельчайших деталей, чтобы оно работало так же легко, как электрический маятник (часы) в офисе биржевого маклера».



## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ В ДЕЛЕ ТЕЛЕФОТОГРАФИРОВАНИЯ

«Электрикал ревью» — 11 декабря 1920 года

**П**оследние успешные опыты парижанина Эдуарда Белина<sup>1</sup> по передаче фотографий между Нью-Йорком и Сент-Луисом на расстояние в 1000 миль естественным образом возбудили новый интерес к этому довольно старому ремеслу. Аппарат м-ра Белина был подвержен тщательному изучению на основе знаний, накопленных ранее в процессе затраченных в этом направлении усилий, и теперь необходимо признать, что французский изобретатель добился здесь явного прогресса. Верно и то, что многие из деталей его аппарата не новы, а давно и широко известны, но все они были умело подобраны, а полученные в результате фоторепродукции не только являются хорошим воспроизведением оригинала, но и весьма экспрессивны. Подобно другим направлениям, передача изображений на расстояние достигла современной степени совершенства путем медленных и постепенных улучшений, вносившихся в течение 77 лет. Литература по этому вопросу воистину обширна, что затрудняет ее доскональное изучение, поскольку эти статьи опубликованы на разных языках и рассредоточены по многочисленным периодическим изданиям. Лишь одна детальная и исчер-

<sup>1</sup> Эдуард Белин (Edouard Belin) (1876—1963), французский инженер, осуществил первую передачу фотоизображений между Парижем, Лионом и Бордо в 1907 году.

пывающая работа была опубликована в Германии д-ром Артуром Корном из Мюнхена и д-ром Бруно Глатцелем.

### **Первые патенты, полученные много лет тому назад**

Первым сформулировал эту идею Александр Бэйн<sup>1</sup>, шотландский конструктор, который получил британский патент, представив свое изобретение в 1843 году. Его проект предполагал передачу отпечатанных текстов, чертежей и изображений следующим образом: на передающей станции имелось устройство с изолированными металлическими иглами, установленное таким образом, чтобы скользить вдоль строк текста над рамкой, находившейся над печатной страницей, которую воспроизводили на расстоянии. Внутри этой рамки и под прямым углом к ее плоскости в имевшийся там слой воска были погружены короткие провода, при этом их нижние концы контактировали с буквами, а ко всем из них, в свою очередь, было подключено электропитание. По мере того как устройство двигалось туда и обратно, его изолированные металлические иглы то контактировали с верхними концами коротких проводов, то размыкали этот контакт и тем самым управляли процессом прохождения через них электротока. Каждая из металлических игл была подсоединена специальной передающей линией к принимающей станции, где находилось такое же устройство, способное скользить над химически обработанной бумагой, лежавшей на заземленной металлической пластине. Когда аккумулятор на выходе передающей станции оказывался подсоединен одним из своих полюсов к тексту, а другим к земле, импульсы тока, проходя по

<sup>1</sup> *Александр Бэйн* (Alexander Bain) (1811—1877) — шотландский часовщик и изобретатель, автор первой факсимильной машины.

проводам и химически обработанной бумаге, вызывали изменение цвета последней и тем самым воспроизводили на ней переданные символы. Для получения удовлетворительных результатов требовалось установить огромное количество игл и проводов. Осознав этот недостаток, Бейн предложил использовать только один провод, но не дал полной информации относительно этой идеи. Впоследствии Боннелли и другие изобретатели усовершенствовали его аппарат, сократив количество проводов до нескольких. Нет сомнений, что, несмотря на явную технологическую грубость этой системы, она оказалась вполне пригодной для использования в промышленном масштабе при передаче отпечатанных текстов, а также чертежей и изображений. Она может быть полезной даже сегодня.

Первый практический успех был достигнут англичанином Фредериком Кольером Бейквелом, который получил в 1847 году британский патент за разработанный им технологический процесс, а большое значение некоторых из его элементов нашло свое подтверждение в последующие годы. В качестве передатчика он использовал барабан, на который чернилами с изоляционными свойствами были нанесены различные символы. Металлическая игла касалась барабана и немного перемещалась при каждом его обороте, точно так же как и в ранней модели фонографа. Такой же барабан, покрытый химически обработанной бумагой и оснащенный скользящей иглой, был установлен на принимающей станции. Барабаны были заземлены, а к линейному проводу, соединяющему передающий и принимающий выступы, была подключена питающая батарея, в результате чего прохождение тока вызывало на принимающем конце изменение цвета в соответствующем участке бумаги и воспроизведение переданных символов. Для своего времени аппарат Бейквела был необычайно совершенным, особенно в его

способности поддерживать синхронность вращения барабанов, для этого изобретатель предусмотрел как автоматическую, так и ручную коррекцию вращения. Между Бейквелом и Бэйном разгорелся спор о праве первенства, но в данном случае ошибиться невозможно. Бэйн был автором идеи, в то время как Бейквелу первому удалось ее успешно реализовать.

### **Использование химически обработанной бумаги признано непрактичным**

Использование химически обработанной бумаги было сочтено нежелательным, и в 1851 году Хипп исключил ее из процесса, создавая отпечатки на приемнике с помощью магнита, возбуждаемого передаваемыми импульсами. Тем не менее интересно заметить, что современный метод в целом зависит от данного устройства. В 1855 году Касселли модифицировал аппарат Бейквела, установив на передающей и принимающей станциях тщательно синхронизированные маятники, тем самым он заменил вращение возвратно-поступательным движением, аналогичным используемому в устройстве Бэйна. Видимо, Касселли оказался более предприимчивым, нежели его предшественники, и аппарат, который он усовершенствовал в 1860 году, действительно использовался недолгое время с некоторым успехом на линиях между Парижем и некоторыми другими городами Франции. Отказ от него был, вероятно, обусловлен медлительностью передачи, а также отсутствием спроса на устройства такого рода. Странно, что во многих научных работах и учебниках физики и по другим отраслям Касселли упоминается, в то время как Бэйн и Бейквел игнорируются.

Вскоре после этого Майер довел до совершенства систему, которая с успехом использовалась во Франции и по праву может считаться первым, действитель-

но практическим воплощением проектов в этой области. Любопытное усовершенствование было внесено Жераром, который в 1865 году предложил использование плоских дисков вместо барабанов Бейквела. С самого начала внедрения схемы с использованием одного провода для передачи сигнала настоятельной необходимостью стало поддержание идеальной синхронности работы передатчика и приемника, и многие изобретатели с энергией занялись решением этой задачи. Д'Арлинкур прибегнул к использованию с этой целью камертонов, и впоследствии его идея, но в более совершенном виде была реализована Лакуром. Примерно в это же время данное изобретение достигло Америки, и в 1870 году Сойер приложил всю свою изобретательность для дальнейшего развития процесса передачи, с целью чего применил цинковые клише. Они оказались очень надежными, и это стало заметным шагом вперед.

В 1880 году Эдисон разработал аппарат, построенный на принципе работы, аналогичном использовавшемуся Сойером, с единственным отличием, заключавшемся в том, что отпечатки воспроизводились на бумаге в виде барельефа. Эта идея получила дальнейшее развитие у Деннисона в приборах поршневого типа. А благодаря внедрению установки переменного тока для передачи энергии Теслы появилось оригинальное средство управления передатчиками и приемниками. Использование же синхронных электродвигателей впервые было предложено Шихи в 1893 году.

### **Дальнейшие усовершенствования позволяют использовать фотопленки**

Положение, при котором для передачи текста, чертежа или рисунка в любом случае и без исключения было необходимо иметь его оригинал, сохранялось до

того момента, пока Ленуар не внедрил в имевшийся процесс использование фотопленок, что сделало возможной передачу изображений любого вида. Это был огромный шаг вперед, однако честь первого успешного практического опыта в этом деле выпала на долю американского инженера Н. Амштутца который первым использовал рельефные фотографические передающие клише, что завершилось полным успехом. Амштутц являлся подлинным пионером, а его усовершенствование представляет собой основу, на которой осуществляются современные процессы передачи. Верно и то, что еще в 1865 году француз Юбер предложил использовать для написания букв густые чернила, но тогда эта идея не имела большой ценности, и поэтому Амштутц, несомненно, был первым в деле создания и использования клише, на которых основана вся современная телефотография. Более 20 лет тому назад в этой стране были проведены абсолютно убедительные демонстрации с устройствами Амштутца, когда изображения передавались по телеграфным проводам на большие расстояния. Сохранившиеся образцы, полученные в процессе этой передачи, четко показывают, насколько он опередил свое время.

Вслед за Амштутцем с той или иной степенью успеха передачей изображения занимались Данлейни, Палмер, Миллз и другие американские изобретатели. К тому времени обнаружилась необходимость ускорения процесса путем увеличения скорости работы аппаратов, а также с помощью многоканальной передачи. Бельгийский изобретатель Карбонелле внес здесь важное усовершенствование, когда внедрил для воспроизведения отпечатков телефонную мембрану с закрепленным на ней пишущим элементом.

Но наиболее успешным, а также и плодовитым по количеству предложенных усовершенствований из

всех изобретателей был д-р Корн. Его фотографический метод записи изображения, практически осуществленный в 1903 году, имел важнейшее значение. Сама идея фотографической записи была в целом сформулирована уже Джорджем Литтлом, а несколькими годами позднее Диллон получил патент в связи с использованием светочувствительной бумаги и зеркала, отражающего на нее луч света. Однако по понятным причинам в то время использование его предложения едва ли могло быть сочтено практичным, поскольку сама фотография еще не получила должного развития. В качестве иллюстрации можно вспомнить, как в 1892 году внимание ученого мира оказалось приковано к поразительно чувствительному приемнику, который состоял из вакуумной трубки, через которую в точно сбалансированном режиме проходил поток электронов. С его помощью предлагалось использовать фотографию в передаче телеграфных и телефонных сообщений по трансатлантическим кабелям, а затем и с помощью радио. Это предложение натолкнулось на непреодолимые тогда слабости, имевшиеся у фотографического метода. И действительно, процесс передачи по методу Белина стал возможным во многом благодаря значительному улучшению качества светочувствительных пленок, достигнутому в ответ на актуальные потребности кинематографии, а также благодаря сти-мулам, возникшим в ходе недавней войны.

### **Селеновый фотоэлемент и вакуумная трубка, используемые для передачи и приема**

В аппарате, изобретенном д-ром Корном, в передатчике для изменения интенсивности тока, подающего сигнал, используется селеновый фотоэлемент, а в принимающей станции используется вакуумная трубка

высокой интенсивности, которая направляет пучок света сквозь узкую щель на светочувствительную пластину. Трубка возбуждается под действием высокочастотных токов, поступающих от трансформатора Теслы, и может давать тысячи вспышек в секунду. Работа принимающего устройства осуществляется при помощи либо подключенного гальванометра, либо осциллографа, либо телефонной мембраны. Установка Корна с успехом применялась в течение ряда последних лет в Германии и других странах. Более того, какое-то время она работала даже в радиорежиме. Патенты на этот режим были выданы в 1898 и 1899 годах Кюстеру и Дж. Уильямсу, но его использование предполагалось в герцовом частотном диапазоне, что делало данный способ непрактичным. Позднее патенты в этой области получили Фредерик Браун, Панса и Кнудсен, однако и их решения также имели недостатки. До настоящего времени успеха в этом направлении добились лишь Корн, Бержонно и Т. Бейкер. Изобретатели неизменно останавливаются на использовании проводного гальванометра, который особенно подходит для большой скорости работы. Передача по фототелеграфу с применением аналогичных средств как по проводам, так и с применением радиоволн стала сейчас общепринятой и осуществляется при помощи двухкомпонентного передатчика. Авторство его идеи принадлежит англичанину Джонсу, который предложил эту схему еще в 1855 году.

### **В современных разработках используются давно известные принципы**

Последнюю главу в этот краткий рассказ о передаче изображения вписал Белин. Способ, который он выбрал окончательно, после многих лет упорных поисков, подразумевает использование двух синхронно вра-



щающихся барабанов — одного для передачи и другого для воспроизведения. Первый изготовлен из меди, и в качестве подготовки к работе его поверхность обрабатывают щелочным раствором, который покрывает его тонкой пленкой, а затем прокатывают поверх него пигментный оттиск фотографии изображением к барабану, после чего полностью погружают его в горячую воду и тем самым вызывают налипание желатина на поверхность барабана, которое происходит пропорционально интенсивности черных тонов на изображении так, чтобы достичь сходства между получаемым барельефом и использованным оттиском фотографии. Над этим барабаном расположен считывающий элемент с микрофонной мембраной, который медленно перемещается над ним по мере его вращения подобно тому, как это происходит в фонографе. Таким образом, давление на угольные контакты изменяется в соответствии с изменениями в рельефе поверхности, а микрофонные токи передаются по проводу к принимающей станции, где они вызывают соответствующие отклонения зеркала, которое является частью высокочувствительного апериодического осциллографа. Сильный луч света, отраженный от зеркала, падает на экран, градуированный от полной прозрачности до непрозрачности, и, проходя сквозь него, попадает через микроскопическое отверстие на светочувствительную пленку, намотанную на принимающий барабан. Поскольку это является важным условием хорошей работы, для обеспечения точного совпадения работы барабанов предусмотрены специальные меры. Фотопленка, конечно же, защищена от попадания света, и когда процесс завершается, ее проявляют как обычную пленку, поэтому в зависимости от положения экрана может быть получена фотокарточка с позитивным или с негативным изображением. В этом аппарате нет ничего

фундаментально нового, фактически каждая деталь этого устройства была использована в прошлом. Даже градуированный экран, который является одним из самых существенных компонентов, уже применялся ранее д-ром Корном. Однако г-н Белин проявил изрядную изобретательность и мастерство применительно ко всем использованным деталям, и воспроизведенные им фотографии в высшей степени превосходны. Есть все основания полагать, что эти усилия будут вознаграждены широким практическим применением его аппаратов.

### **Телевидение должно стать следующим шагом в развитии фотопередачи**

Передача фотографий представляет собой лишь первый шаг на пути к неизмеримо более великому достижению—телевидению. Последнее означает мгновенную передачу зрительных образов на любое расстояние по проводам или радиоволнам. Это дело, которому я посвятил более 25 лет тщательных исследований. Из тех препятствий, которые в прошлые годы казались непреодолимыми, два уже удалось успешно устранить, однако на этом пути по-прежнему сохраняются серьезные трудности. Они заключаются в инертности светочувствительных элементов и в той огромной скорости, которая требуется для того, чтобы изображение людей, объектов или пейзажей выглядело как в жизни. Это проблема создания передатчика, аналогичного хрусталику и сетчатке глаза, передающего кабеля, работающего как зрительный нерв, и приемника, устроенного подобно мозгу. Это гигантская задача, но я уверен, что в ближайшем будущем мир станет свидетелем ее практического решения.

## НИКОЛА ТЕСЛА РАЗМЫШЛЯЕТ<sup>1</sup> О РАДИОПЕРЕДАЧЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

«Нью-Йорк Тайме» 3 октября 1915 года

**П**рошлым вечером Никола Тесла объявил в газете «Тайме» о том, что он получил патент на изобретение, которое не только ликвидирует статическую интерференцию — это пугало современной радиотелефонии, но также позволит тысячам людей одновременно говорить между собой без проводов и сделает возможным для этих говорящих видеть друг друга посредством радио независимо от разделяющего их расстояния. Он также выразил надежду на то, что его установка беспроводной передачи, которую сейчас монтируют на Лонг-Айленде, превратит Нью-Йорк в один из центральных узлов мировой системы радиотелефонии.

М-р Тесла работал над проблемой радиосвязи в течение многих лет. Вчера он продемонстрировал ста-

<sup>1</sup> В этой работе Тесла использовал термин «wireless», который может быть переведен и как 1) беспроводный, беспроводный, и как 2) радио-. В России первые радиостанции назывались беспроводным телеграфом. Однако в течение первого десятилетия XX в. в США и Западной Европе для обозначения беспроводной связи наряду с термином «wireless» стали использовать и термин «radio» — уже первое международное соглашение в этой сфере официально называлось «Берлинская конвенция по радиотелеграфии 1906 г.» (The 1906 Berlin Radiotelegraphic Convention). В русском языке термин «радио» также практически полностью вытеснил ранее использовавшиеся (беспроводный, беспроводный). Поэтому применительно к статье, датированной 1915 годом, перевод wireless как радио представляется более историчным.

тью, опубликованную одиннадцать лет тому назад в «Электрикал Уорлд», в которой он не только предсказал промышленные масштабы использования радиотелефонии, но и возможность идентификации знакомого голоса на расстоянии. Тот факт, что оператор Американской телефонной и телеграфной компании на Гавайях смог опознать голос своего друга, инженера, находившегося в Арлингтоне (штат Виргиния), был объявлен этой компанией ее наиболее выдающимся успехом в деле радиотелефонной связи на расстояние 4000 миль между радиостанцией военно-морского флота в Арлингтоне и Перл-Харбором (Гавайи).

Изобретатель, который завоевал известность своими изобретениями в области электричества, продиктовал вчера следующее заявление.

«Специалисты, которые провели этот блестящий эксперимент, естественно, заслуживают огромной признательности за то мастерство, которое они продемонстрировали в ходе усовершенствования оборудования. Оно было проявлено дважды. Во-первых, в том, что как было организовано управление передачей, во-вторых, в усилении принимаемого сигнала. Вывод о безупречности управления передачей нетрудно сделать из того факта, что радиостанции в Арлингтоне, на Мэр-Айленде и в Перл-Харборе были слабыми, а расстояние, на которое велась передача в режиме радиотелефона, было равно расстоянию, на которое ведут передачи в режиме радиотелеграфа. Также совершенно очевидно и то, что главная заслуга эксперимента состоит в усилении микрофонного сигнала. Однако не следует воображать, что здесь мы имеем дело с новыми открытиями. Данное усовершенствование относится лишь к управлению передачей сигнала и к его усилению при приеме, однако сама радиосистема осталась прежней. Ее невозможно изменить.

Передача человеческого голоса не только на это расстояние, но и полностью вокруг земного шара вполне возможна. Я продемонстрировал это экспериментами в Колорадо в 1899 году. Из своих публикаций я посоветовал бы на этот счет статью в «Электрикал Уорлд» за 5 марта 1904 года, хотя описываемые в ней испытания я в действительности проводил в 1899 году. Факты, на которые я указал в этой статье, имели гораздо большее значение, чем вышеизложенные эксперименты, хотя мои испытания и следует воспринимать в чисто научном смысле, поскольку они являлись лишь научными демонстрационными опытами. Тогда я указал, что модуляции человеческого голоса могут быть воспроизведены гораздо более четко при их передаче через земную почву, чем при передаче по проводам. Это нелегко понять неспециалисту, но тем не менее непреложный факт состоит в том, что передача через землю с помощью соответствующего оборудования не более сложна, чем отправка сообщения по проводу, протянутому через комнату. Рассуждая в категориях электричества, это удивительное свойство планеты состоит в том, что, несмотря на свою огромность, она тем не менее мала, а это имеет бесценное значение для будущего человечества.

«Испытания, осуществленные между Вашингтоном и Гонолулу, станут огромным стимулом для развития радиотелефонии, но они имели бы большее значения для мира, если бы были поняты законы радиопередачи. А этого не произошло. Даже теперь, пятнадцать лет спустя после того, как были продемонстрированы эти фундаментальные законы и вскрыты имеющиеся возможности, многие эксперты продолжают пребывать относительно всего этого в неведении.

«К примеру, заявляется, что разряды статического электричества интерферируют с передачей, вредно

сказываясь на ней, в то время как в действительности в правильно сконструированных передающих и принимающих схемах такие возмущения невозможны. Совсем недавно я описал в одном из патентов схемы, которые совершенно не подвержены статической и прочим интерференциям — причем настолько, что в случае подключения к ним радиотелефона в трубке царит абсолютное молчание, даже разряд молнии, происходящий в непосредственной близости, не вызывает в диаграмме пощелкивания, в то время как при разговоре по обычному телефону наблюдаются все виды шумов. У передачи, не подверженной интерференции, есть множество замечательных особенностей, первая из которых, помимо остальных, заключается в том, что здесь становится возможной передача безграничного объема энергии при ее весьма незначительных потерях.

Согласно другому спорному заявлению разговор по радиотелефону не может быть сохранен в тайне. Я же утверждаю: устраивать дискуссию по этому поводу просто абсурдно, поскольку эксперименты ясно продемонстрировали, что земная почва гораздо больше подходит для такой передачи, чем какой-либо из проводов. Разговор по радиотелефону может быть так же недоступен для других, как мышление.

С целью соединить с помощью радиотелефона основные мировые центры я лично соорудил передающую станцию, с которой сотни людей будут в состоянии разговаривать одновременно, абсолютно без наложения и совершенно конфиденциально. Эта станция будет просто подсоединена к центральной телефонной станции Нью-Йорка, и каждый из ее абонентов сможет говорить с любым другим телефонным абонентом в мире, причем без внесения каких-либо изменений в устройство своего телефонного аппарата. Эта моя

станция получила название «мировой системы». Таким же способом я предлагаю передавать изображения, в том числе и подвижные, так чтобы абонент не только слышал, но и видел того, с кем он разговаривает. Передача изображений по проводам сегодня является совершенно обычным делом. В решении этой задачи участвовало множество изобретателей, но главная заслуга здесь принадлежит профессору Корну из Мюнхена.

Созданный им аппарат может быть подсоединен к радиостанции, и тогда воспроизвести переданное изображение сможет любая другая радиостанция. Я занялся этим в надежде учредить службу, которая значительно облегчила бы работу прессы. При наличии необходимого оборудования фотографию с театра военных действий в Европе можно было бы присылать в Нью-Йорк за пять минут.

Еще одно преимущество состояло бы в том, что передача здесь осуществляется мгновенно и без неизбежных задержек, связанных с использованием проводов и кабелей. Как я уже пояснял, электроток проходит через земную почву, исходя из передающей станции с неограниченной скоростью, которая через 6000 миль снижается до скорости света, а затем снова возрастает, после чего ток приходит на принимающую станцию с неограниченной скоростью.

Это нечто удивительное. Сегодня радио надвигается на человечество во всей своей силе, подобно урагану. Когда-нибудь мировая система связи будет представлена несколькими, скажем шестью, большими телефонными станциями, соединяющими всех жителей Земли друг с другом, не только на слух, но и зрительно. Это непременно случится.

## ИСПРАВЛЕНИЯ, СДЕЛАННЫЕ М-РОМ ТЕСЛОЙ

«Нью-Йорк Тайме» 4 октября 1915 года

**П**рошлым вечером «Тайме» получила от Николы Теслы письмо, сообщавшее, что изобретатель хочет внести исправления в сделанный им прогноз о возможностях радио, который был опубликован в «Тайме» вчера утром, в той части, где цитировались его слова о том, что радиоаппарат, использованный Американской телефонной и телеграфной компанией для переговоров между Арлингтоном и Гавайями, не был вполне «эффективным».

М-р Тесла написал: «Хотя я и могу догадываться о типе аппарата, который использовался для передачи человеческого голоса на расстояние 4 600 миль, я не в состоянии судить о его эффективности. И все же из доступных технических характеристик этих радиостанций я знаю, что они малоэффективны, поскольку они генерировали бы гораздо более мощный ток, если бы были сконструированы иначе. В этом случае они были бы более защищены от статических возмущений, не выходили бы из строя в процессе работы и были бы приспособлены для сохранения радиопосланий в тайне.

Привлекая внимание к данному факту, я намеревался тем самым подчеркнуть совершенство средств управления и усиления, использованных эксперимен-



татарами. Если бы те же самые устройства использовались вместе с радиостанциями, сконструированными так, чтобы давать максимальный эффект, то полученные результаты вызвали бы во всем мире большую сенсацию и подогрели бы к себе коммерческий интерес, возможно, настолько, что это оказало бы серьезное влияние на ту ужасную схватку, в которую оказались вовлечены все народы Земли, ускорив ее окончание».

## РЕЧЬ В АМЕРИКАНСКОМ ИНСТИТУТЕ ИНЖЕНЕРОВ-ЭЛЕКТРИКОВ

Нью-Йорк — 18 мая 1917 года

**М-р** Президент, господа! Хочу от всего сердца поблагодарить вас за доброе отношение и понимание. Как вы, должно быть, уже осознали, меня не вводит в заблуждение тот факт, что мои скромные достижения были сильно преувеличены выступавшими. Находясь в подобной ситуации, нельзя быть ни слишком робким, ни слишком самоуверенным, и в этом смысле я признаю: столь высокой степенью доверия к себе я обязан тому, что осуществил первые шаги в ряде новых научных направлений. Впрочем, выдвинутые мной идеи победили, мне покорились силы и стихии мироздания, я прославился благодаря множеству талантливых людей, сотрудничавших со мной, и я рад тому, что некоторые из них присутствуют на этом вечере. Изобретатели, инженеры, конструкторы, промышленники и финансисты вносили свой вклад до тех пор, пока не начала осуществляться, как выразился м-р Беренд; гигантская революция в деле передачи и трансформации энергии. Будучи воодушевлены достигнутыми результатами, мы активно продолжаем начатую работу с надеждой и верой в то, что это только первые шаги, предвещающие дальнейшие, еще более грандиозные свершения.

Возможно, вы хотите, чтобы на этом вечере я рассказал бы о чем-то личном, связанном с моей работой.

Один из выступавших здесь предложил: «Расскажите нам что-нибудь о себе, о своих первых шагах». И если я его правильно понял, тогда, с вашего позволения, я коротко остановлюсь на этом несколько деликатном вопросе.

Те из вас, на кого произвело впечатление все сказанное здесь и кто теперь склонен чувствовать меня здесь более, чем я того заслужил, могут оказаться озадачены — как все то, что упомянул м-р Терри, могло быть выполнено таким молодым человеком, как я. Позвольте мне объяснить это. Я нечасто выступаю публично и хочу обратиться с рядом замечаний непосредственно к представителям моей профессии для того, чтобы в будущем не возникало ошибок. Прежде всего я являюсь представителем одной очень выносливой и древней нации. Некоторые из моих предков были долгожителями, а один из них дожил до ста двадцати лет. Я намерен продолжать эту традицию, и меня радует такая выдающаяся перспектива. Кроме этого, природа наделила меня богатым воображением, которое стало очень точным благодаря беспрестанным упражнениям и тренировкам, а также изучению научных дисциплин и проверкам теорий при помощи экспериментов, в результате чего я оказался способен очень быстро осуществлять весьма масштабные исследования, добываясь результатов с минимальными затратами жизненных сил. Благодаря этому мне по силам зримо и детально представить в уме требуемые мне объекты, тем самым освободив себя от нездорового и опасного стремления к обладанию ими, перед которым оказываются не в силах устоять столь многие. Могу также сказать, что внутренне я глубоко религиозен, хотя и не так, как принято в православной традиции. Мне неизменно доставляет удовольствие верить в то, что величайшим тайнам нашего существования предстоит

быть познанными, что, несмотря на то, о чем свидетельствуют наши ощущения и бесстрастная наука, смерть сама по себе не является концом той цепи превращений, которую мы наблюдаем. Таким путем мне удалось добиться установления нерушимого душевного спокойствия, сделав себя неуязвимым для житейских невзгод, научиться находить положительные моменты, счастье и удовлетворение даже в негативной стороне жизни, в посылаемых нам испытаниях и несчастьях. У меня есть известность и баснословное состояние, и тем не менее сколько же было написано статей, в которых я объявлялся неудачником, как же много бедствующих и борющихся за свое существование авторов называло меня мечтателем-фантазером. Такова ограниченность и близорукость мира!

Теперь, когда я объяснил, почему предпочел свою работу погоне за земной славой, я коснусь предмета, который позволит мне рассказать о чем-то более важном и объяснить, как у меня возникают и развиваются новые идеи. Но прежде всего я должен сказать несколько слов о своей жизни, которая оказалась очень необычной и удивительной, наполненной различными впечатлениями и инцидентами. Во-первых, она была наполнена обаянием. Вы слышали, что согласно одному из условий вручения медали Эдисона награждаемый ею должен быть жив. Конечно, в этом смысле, все люди, получившие эту медаль, заслужили ее по праву, поскольку они были живы на момент присуждения, но никто из них не заслужил ее в том же смысле, как я, если рассмотреть этот критерий. В молодости мои невежество и легкомысленность порождали для меня массу проблем, неприятностей и опасностей, с которыми я справлялся самостоятельно при помощи своего обаяния. Это служило причиной больших беспокойств моих родителей, возможно, во многом в силу того, что я был

последним мужчиной в роду, а не потому что я был их плоть и кровь. Вам следует знать, что сербы отчаянно стремятся сохранить свой народ. Много раз я был близок к тому, чтобы утонуть. Три или четыре раза я чуть не сгорел заживо и едва-едва не сварился в кипятке. Меня хоронили, бросали одного, я замерзал. Я чудом спасался от бешеных собак, а также от кабанов и других диких зверей. Я перенес смертельные болезни, и за мою жизнь врачи отказывались от меня навсегда три или четыре раза. Со мной случались всевозможные необычайные происшествия, я не могу припомнить такого, чего со мной не приключалось. Я осознаю, что присутствие здесь этим вечером меня, такого крепкого и бодрого, молодого и душой и телом, несмотря на годы плодотворного труда за спиной — это почти что чудо.

Впрочем, моя жизнь была удивительной и в ином смысле — применительно к моей способности к изобретательству. Последнее, видимо, проявлялось не в интеллектуальной концентрации или в психической выносливости и энергичности, поскольку все это довольно распространено. Если вы станете изучать карьеры людей, снискавших успех на изобретательском поприще, то обнаружите, что они, как правило, выделяются на общем фоне не только своими умственными, но и физическими способностями. Я вспоминаю, что когда работал с Эдисоном, как-то раз, после того как все остальные его помощники устали и выдохлись, он сказал мне: «Я никогда не видел ничего подобного, вы — самый лучший». Так в своей характерной манере он выразил свое отношение к тому, что я сделал. Мы работали с половины одиннадцатого утра до пяти утра следующего дня. Только мне удавалось выдерживать такую нагрузку в течение девяти месяцев до единого дня без исключения; никто больше не смог — все сдались. Эдисон тоже держался, но и он иногда, сидя за

столом, начинал клевать носом. Я хочу особо отметить: моя молодость была действительно необычной по ряду переживаний, которые стали причиной всего того, что я совершил впоследствии. Для меня важно объяснить это вам, поскольку иначе вы не поймете, как я открыл вращающиеся магнитные поля. С детства я был подвержен особой форме видений, я представлял в уме во всех деталях образы, объекты и сцены, причем более зримо и живо, чем когда видел все это ранее наяву. Я расспрашивал об этом тех, кто изучал психологию, физиологию, а также других экспертов, но никто из них не смог мне объяснить данный феномен, который, видимо, имел уникальный характер, хотя, возможно, я был предрасположен к нему, поскольку и мой брат тоже имел подобные видения. Согласно моей теории они представляли собой рефлекторные акты головного мозга, воздействующие на сетчатую оболочку глаз при нервном перевозбуждении организма. Вы можете подумать, что у меня были галлюцинации. Но это — невозможно. Они возникают лишь в мозгу, подверженном заболеваниям, либо у людей, испытывающих страдания. Моя голова всегда была необыкновенно ясной, и я ничего не боялся. Хотите, чтобы я рассказал вам о своих связанных с этим воспоминаниях (поворачиваясь к джентльменам в президиуме)? Это всегда со мной, поскольку я был слишком молод, чтобы запомнить то, о чем говорили. Помню, у меня были две пожилых тетушки с морщинистыми лицами, у одной из них было два выпирающих вперед зуба, которыми она давила мне в щеку, когда целовала меня. Однажды она спросила меня, какой из этих зубов красивее. Посмотрев на них, я ответил: «Вот этот не настолько уродлив, как другой». Это было свидетельством моего здравомыслия. Сейчас, как я уже сказал вам, я ничего не боюсь. Они часто начинали расспрашивать меня: «Ты бо-

ишься безумного Луку (парень, который с боем проходил по деревне, и ничто не могло остановить его)? Нет, я не боюсь Луку. А гусака боишься?» — «Да», — отвечал я и прижимался к матери. Это было связано с тем, что однажды они отпустили меня гулять по двору без одежды, и эта тварь налетела на меня и так ущипнула за живот, что вырвала кусок кожи. У меня до сих пор есть шрам от этого.

Эти образы, которые я видел, причиняли мне значительный дискомфорт. Я проиллюстрирую вам это. Представьте, что я увидел похороны. На моей родине эти ритуалы представляют собой сущую пытку. Тело покойного осыпают поцелуями, затем его обмывают, после чего выставляют на всеобщее обозрение на три дня, и наконец, когда все закончено, раздаются глухие удары комьев земли по гробу. Некоторые из этих картин, как, к примеру, последняя с гробом, иногда возникают в виде настолько устойчивых образов, что когда я протягиваю руку вперед, то вижу, как она входит в этот образ. Как мне это видится сейчас, такие образы являлись просто рефлекторными актами, поступающими через глазной нерв на сетчатую оболочку глаза и вызывающими эффект, идентичный проекции света через линзы, и если моя точка зрения верна, тогда (и это определенно явствует из моего личного опыта) возможным станет проецировать на экран и делать видимыми образы, существующие в сознании. Если это будет осуществлено, во всех человеческих взаимоотношениях произойдет революция. Я убежден, это может быть осуществлено и будет осуществлено.

Для того чтобы освободиться от этих мучительных видений, я постарался сконцентрировать свое сознание на какой-нибудь другой картине или другом образе, которые мне довелось видеть, — таким путем я смог бы получить некоторое облегчение. Однако получить

подобное облегчение я мог лишь позволив другим образам чередоваться, сменяя друг друга очень быстро. Затем я обнаружил, что вскоре все мои силы полностью иссякли, а головокружение, которое было, исчезло. Тогда я еще не повидал мир, а только объекты, окружавшие мой дом, кроме того, меня несколько раз брали к нашим соседям — это все, что я знал. Когда я проделывал это второй или третий раз, чтобы стереть видения из сознания, то обнаружил, что найденное лекарство утратило всю свою силу. Тогда я начал совершать «путешествия» за пределы знакомого мне мира и стал видеть новые образы с новыми местами. Вначале они были очень расплывчаты, неопределенны и улетучивались, когда я пытался сконцентрировать внимание на них, однако вскоре мне удалось зафиксировать их; они набрали силу, стали хорошо различимыми и в конце концов приняли вид реальных вещей. Скоро я заметил, что обретал наибольший комфорт, если просто шел в своих видениях все дальше и дальше, все время получая новые впечатления — так я начал путешествовать, конечно же, мысленно. Вам известно о великих географических открытиях, совершенных с открытием Колумбом Америки, которое и явилось одним из них, однако после того как меня осенила идея мысленных путешествий, мне стало казаться, что именно это было величайшим из открытий, на которые только способен человек. Каждую ночь (а иногда и в дневное время), едва оказавшись один, я тотчас приступал к моим путешествиям. Я видел новые места, города и страны, я жил там, встречался с людьми, заводил знакомства, завязывал дружбу, и все это было также дорого для меня, как и в реальной жизни, а переживания — не менее глубокими. Вот так обстояли дела до тех пор, пока я не достиг зрелого возраста. Когда я устремил свои помыслы к изобретательству, то обнаружил,



что с большой легкостью могу отчетливо представлять свои замыслы. Мне не требовались какие-либо модели, чертежи или эксперименты — все это находилось в моей голове, и я мог воспользоваться этим. Таким образом, я неосознанно развил в себе то, что рассматриваю как новый метод материализации новых концепций и идей, абсолютно противоположный чисто экспериментальному методу, величайшим и наиболее успешным представителем которого, несомненно, является Эдисон. В тот самый момент, когда вы начинаете конструировать устройство для практической реализации черновой идеи, вы неизбежно обнаружите, что оказались с головой загружены деталями и дефектами этого устройства. По мере того как вы занимаетесь его улучшением и переделкой, сила вашей концентрации на главном уменьшается, и вы упускаете из вида самую основополагающую идею. Вы добиваетесь результатов, жертвуя качеством. Мой метод — иной, я не бросаюсь с головой в практическую реализацию идеи. Когда у меня возникает идея, я сразу мысленно приступаю к работе с использующим ее устройством, я изменяю его конструкцию, вношу в нее улучшения, провожу эксперименты, мысленно заставляю это устройство функционировать. Для меня совершенно все равно, проверяю ли я работу моей турбины мысленно или настоящему — в мастерской. Это безразлично — результаты одинаковые. Как видите, этим методом я могу быстро разработать и усовершенствовать изобретение, ни до чего не дотрагиваясь. Делая это, я могу вносить в устройство всевозможные изменения, которые могу придумывать, до тех пор пока не замечу, что никаких недостатков больше нет. Тогда я мысленно создаю окончательный вариант. Каждый раз мое устройство работает так, как и должно было по моим представлениям, а задуманные мной эксперименты осуществля-

ются точно в соответствии с моими планами. За двадцать лет не было ни единого эксперимента, который не прошел бы точно так, как я себе это представлял. А почему это не должно быть так? Инженерная, электрическая и механическая части — позитивны в результатах. Почти любой из представленных объектов и предполагаемые эффекты могут быть подвержены математическим расчетам, однако если подобные результаты нельзя получить с помощью простых математических методов, требующих наименьших затрат времени и сил, в таких случаях имеется весь опыт, все необходимые данные, на основе которых делается чертеж и осуществляется сборка устройства. В таком случае спрашивается: зачем тогда нужно воплощать в жизнь черновую идею? В этом нет никакой необходимости, и это напрасная трата энергии, денег и времени. Как раз именно таким образом я вывел явление вращающегося магнитного поля.

Если я должен в нескольких словах поведать вам историю этого открытия, то мне необходимо начать с моего дня рождения, и вы поймете, почему. Я родился ровно в полночь — у меня нет дня рождения, и я никогда не праздновал его. Однако в тот момент должно было случиться кое-что еще. Я узнал, что мое сердце бьется на правой стороне, это случилось многими годами позднее. Пока я подрастал, его удары шли с обеих сторон и в конце концов утвердились на левой стороне. Никто не понимает, как это произошло. Мне довелось два или три раза падать, и во время одного из таких случаев я едва не переломал себе все кости грудной клетки. Однажды случилось нечто совершенно необычайное, и мои родители тут же уготовили мне судьбу священника. Когда мне было шесть лет, я оказался заключен в маленькую часовню на недоступной горе, где родные меня навещали только раз в году. Это было

место многих кровавых столкновений, и неподалеку от него находилось кладбище. Как-то раз, разыскивая ласточкины гнезда, я был вынужден заночевать там, и это была самая ужасная ночь за всю мою жизнь в компании духов покойников. Американским мальчишкам, конечно, не понять этого, поскольку в Америке нет привидений, люди там слишком здравомыслящи; а вот моя страна переполнена ими, и там все, от маленького мальчика до великого героя, увешанного с ног до головы медалями за храбрость и отвагу, боятся привидений. В конце концов меня каким-то чудом спасли, и после этого мои родители сказали: «Он точно должен пойти в священники». И что бы ни случилось потом, независимо от того, что именно происходило, все лишь укрепляло их в этом решении. Расскажу вам одну небольшую историю. Однажды я свалился с одной из построек на ферме и упал в большой котел с молоком, которое кипело над ревушем огнем. Я что, сказал «в кипящее молоко»? Так вот, согласно термометру, оно не было кипящим, хотя я бы поклялся, что оно кипело, когда я упал в него, а затем меня из него вытащили. В итоге я заработал лишь один волдырь на колене, когда ударился о горячий котел. Мои родители снова сказали: «Разве это не чудо? Вы когда-нибудь слышали о чем-то подобном? Он обязательно станет епископом, митрополитом, а может быть, даже патриархом». В восемнадцать я оказался на распутье. После окончания школы мне надо было принять решение: либо принимать сан, либо бежать прочь. Я глубоко чтил своих родителей и потому согласился приступить к изучению всего необходимого для принятия сана. Именно тогда со мной случилась одна вещь, и если бы не этот случай, мое имя не было никак связано с этим вечером. Разразилась ужасная эпидемия холеры, которая косила население, и, конечно же, я немедленно заразился. За-

тем мое заболевание развилось в водянку, в проблемы с легкими и другие всевозможные недуги, и в конце концов для меня был заказан гроб. В один из моментов, когда я был без сознания и все думали, что я умираю, ко мне подошел отец и приободрил меня: «Ты поправишься». Возможно, я ответил: «Если ты этого действительно хочешь, позволь мне изучать инженерное искусство». — «Конечно, я хочу, — заверил он меня, — и ты отправишься в лучшую политехническую школу в Европе». К всеобщему удивлению, я выздоровел. Мой отец сдержал слово, и после года хождений по горам и возвращения в хорошую физическую форму, я уехал в политехническое училище в Граце, в Штирии, в одно из старейших учреждений этого рода. Затем случилось еще кое-что, о чем я должен вам рассказать, поскольку это сыграло важную роль в моем открытии. В подготовительной школе отсутствовала свобода выбора предметов, и если студент не знал эти предметы глубоко, то он не мог пропускать их. Я ежегодно оказывался в подобном затруднительном положении. Мне не давалось черчение. Мой дар зримо представлять предметы оказывался парализован, независимо от того, каким бы одаренным в этом отношении я ни был. Конечно же, я делал какие-то сборочные чертежи, профессионально занимаясь техникой столько лет, необходимо уметь чертить простые схемы, однако если я занимался этим более получаса, то полностью лишался сил. Мне так и не удалось преуспеть в этом, и тут я мог произвести впечатление лишь на моего отца. Но теперь, поступив в политехническое училище, я мог свободно выбирать предметы и собирался показать родителям, на что я способен. Первый год в училище я проводил день следующим образом: вставал в три утра и работал до одиннадцати вечера — и так целый год, за исключением одного дня. Ну, и как вы понимаете, когда человек с

ясным и здравым умом так работает, он должен чего-нибудь добиться. Естественно, добился и я. В тот год я был восемь раз отмечен за учебу, однако некоторые профессора были недовольны тем, что дали мне самую высокую оценку, поскольку, по их словам, даже это не отражало их представления о том, что мне удалось сделать. И именно там и тогда я подошел к открытию вращающихся магнитных полей. В дополнение к обычным документам об окончании обучения они выдали мне несколько похвальных листов, которые я отвез отцу, полагая, что добился величайшего триумфа. Он взял эти похвальные листы и выбросил их в мусорное ведро, презрительно заметив: «Знаю я, как получают такие благодарности». Это напрочь убило мои амбиции, однако позднее, после смерти отца, я оказался просто раздавлен тем, что обнаружил пачку писем, из которых мне стало ясно, что между ним и моими профессорами велась обширная переписка, и профессора убеждали его забрать меня из училища, пока я окончательно не угробил себя работой. Переписка продолжалась до тех пор, пока отец не сделал это. Тогда я понял, почему он принижал мой успех, о котором мне говорили, что он превзошел все предыдущие достижения этого учебного заведения — до меня даже самые лучшие студенты были отмечены за учебу не более двух раз одновременно. Мой рекорд, полученный в течение первого года обучения, привел к тому, что мной весьма заинтересовались контактировавшие со мной профессора. Особенно трое из них: проф. Рогнер, который преподавал математику и геометрию; проф. Алле, один из наиболее блестящих и замечательных лекторов, виденных мною, который специализировался на различных математических уравнениях, о чем он написал целый ряд работ на немецком языке; проф. Пешль — мой преподаватель физики. Эти трое просто полюбили меня и частенько

привлекали к решению своих научных проблем. Проф. Пешль был необычным человеком. В жизни больше не видел таких ног. Ступни были вот такого (показывает) размера. Руки были как медвежьи лапы. Однако когда он ставил эксперименты, они оказывались настолько убедительны и все проходило так красиво, что никто не мог понять, как это делалось. А дело было в методике. Он делал все с точностью часового механизма, и все получалось.

Когда я учился на втором курсе, мы получили из Парижа динамо-машину Грамма, у которой имелись ламинированный магнит в форме подковы и фазный якорь с коммутатором. Мы включили ее и получили различные электрические эффекты. В то время как проф. Пешль проводил демонстрации работы машины в качестве электродвигателя, у нас возникла проблема с щетками. Они очень сильно искрились, и я заметил: «Почему бы нам не работать без щеток?» Проф. Пешль заявил, что это невозможно, и с учетом моего прошлогоднего успеха он оказал мне честь, прочитав целую лекцию по данному вопросу. В ней он отметил: «М-р Тесла может совершить великие дела, но вот этого сделать ему определенно никогда не удастся».

В качестве довода он заявил, что это было бы эквивалентно трансформации устойчивого тягового усилия, подобного силе гравитации, во вращение, в своего рода вечный двигатель, что является совершенно невысказанным. Но вы знаете, что инстинкт — это нечто, выходящее за пределы знания. У нас, несомненно, имеются определенные тончайшие фибры, позволяющие нам постигать истину, когда логическая дедукция или любое иное осознанное усилие разума оказываются тщетными. Мы неспособны выйти за определенные пределы в своих умозаключениях, но с помощью инстинкта мы можем зайти очень далеко. Я был убежден

в своей правоте и в том, что это возможно. Здесь не велась речь о вечном двигателе, моя идея была выполнима, и я немедленно приступил к работе.

Не буду вас утомлять подробным рассказом об этом предприятии, скажу лишь, что я начал его летом 1877 года и действовал следующим образом: прежде всего я вообразил в уме машину постоянного тока, мысленно включил его и представил, как ток трансформируется в якоре. Затем я представил генератор переменного тока и проделал то же самое. После этого я стал мысленно представлять системы, включающие в себя и моторы, и генераторы, после чего снова повторял все остальные шаги. Какое бы из устройств я себе ни представлял, я мысленно включал его в схему и пускал все в действие. Такая работа продолжалась непрерывно вплоть до 1882 года. В том году я так или иначе почувствовал, что открытие уже близко. Я не мог еще понять, как именно надо все сделать, но я знал, что был близок к решению. И действительно, в 1882 году, когда я был в отпуске, меня осенила идея, и я никогда не забуду этот миг. Я шел с другом по городскому парку в Будапеште, цитируя строки из «Фауста». Мне ничего не стоило прочесть по памяти всю книгу целиком, каждое ее слово с первой до последней страницы, от обложки до обложки. Впрочем, мои сестра и брат могли делать это намного лучше, чем я. Интересно, обладает ли кто-нибудь из вас подобной памятью? Любопытно, что она является полностью зрительной и ретроактивной. Выражаясь яснее, во время подготовки к экзаменам, я всегда читал учебники за три или за четыре дня, если не за неделю, до них, поскольку за это время я мог восстановить запечатленные образы и четко представить их мысленно, а в том случае, когда экзамен был на следующий день после прочтения, образы оказывались неясными и воспоминания — не вполне законченными.

Как уже было сказано, я читал по памяти поэму Гете, садилось солнце, я был в удивительно приподнятом настроении, и в этот самый момент меня, подобно вспышке молнии, осенила идея. Я ясно увидел всю конструкцию, генератор, электродвигатель и схему их соединения. Я видел ее в работе, словно это происходило на самом деле. Прутиком на песке я как можно точнее зарисовал увиденную схему и с тех пор ношу этот образ в уме. Позднее эта схема использовалась в моем докладе перед Американским институтом инженеров-электриков и иллюстрировала мой патент. Обладай я, подобно Эдисону, талантом практичности, то сразу же отправился бы проводить эксперименты, чтобы продвигать вперед это изобретение, однако мне этого не требовалось — я мог мысленно представить себе все это настолько зримо, и то что я «видел» было так реально и осязаемо, что мне не требовалось экспериментировать, и я не испытывал к этому никакого особого интереса. Я продолжал работу в уме и постоянно вносил улучшения в схему, изобретая новые варианты, и когда я приехал в Америку, все элементы конструкции, способы монтажа устройств, которые были описаны мной в тридцати или сорока патентах, — все это было доведено до совершенства, за исключением двух-трех типов электродвигателя, которые явились результатом более поздних разработок.

Как указал м-р Терри, в 1883 году я проводил ряд испытаний в Страсбурге, и там на железнодорожной станции мною впервые было получено вращение. Этот же эксперимент был повторен дважды.

Теперь я подошел к довольно интересной главе моей жизни, связанной с переездом в Америку. Я внес некоторые улучшения в конструкцию динамо-машин одной французской компании, получавшей их отсюда. Исправления оказались столь хороши, что менеджер,



отвечавший за их внесение, сказал мне: «Вы должны поехать в Америку и конструировать там для компании Эдисона». Так после бесплодных усилий найти кого-нибудь, у кого появится финансовый интерес к моим проектам, я переехал в эту страну. Мне хотелось бы дать вам хотя бы общее представление о том, насколько меня поразило то, что я здесь увидел. Вы будете весьма сильно удивлены. Все вы, конечно же, читали очаровательные арабские сказки «Тысяча и одна ночь», в которых джинн переносит людей в удивительные места, где их ждут всевозможные восхитительные приключения. В моем случае все было наоборот. Выдуманый мной мир был по-неземному прекрасен. То, что я обнаружил здесь, было миром машин, встреча с ним была суровой, но мне он понравился. С того самого момента, как я увидел Кастл-Гарден, я осознал, что являлся хорошим американцем еще до того, как сошел с корабля на эту землю. Я встретился с Эдисоном, и он произвел на меня необычайное впечатление. Когда я увидел этого удивительного человека, который, совершенно не имея теоретической подготовки и каких-либо преимуществ, все сделал сам и добился грандиозных результатов благодаря своей индустрии и ее применению, я с горечью осознал, насколько безрассудно тратил свою жизнь. Я выучил дюжину иностранных языков, тщательно занимался литературой и искусством и потратил лучшие годы жизни, роясь в библиотеках и читая подряд все, что только попадало мне под руку. Меня озаарило, как ужасно было то, что я растрачивал свою жизнь в бесполезных усилиях. Если бы я только мог приехать в Америку раньше и посвятить все силы своего интеллекта работе над изобретениями — что бы я мог совершить тогда! В дальнейшем я, однако, осознал, что не создал бы ничего без той научной подготовки, которую получил, и это еще вопрос, насколько

верным было бы это озарение относительно моих возможных свершений здесь. Я провел почти год в компании Эдисона, работая там с полной отдачей, и затем несколько капиталистов обратились ко мне с предложением создать собственную компанию. Я принял это предложение и разработал дуговую лампу. Покажу вам, насколько предвзято настроенные люди были тогда против идеи переменного тока, на что уже указывал в своей речи президент, — когда я рассказал этим новым друзьям о своем великом изобретении, связанном с преобразованием переменного тока, они заявили: «Нет. Мы хотим дуговую лампу. Нам нет дела до этого переменного тока». В конце концов я усовершенствовал свою систему освещения, и город принял ее. Затем, в апреле 1886 года, я успешно организовал другую компанию и создал лабораторию, в которой быстро разработал эти машины переменного тока, а в итоге на нас вышли представители компании Вестингауз, и было заключено соглашение об их внедрении там. Вы знаете о том, что произошло после этого. Изобретение покорило мир.

Я хотел бы сказать несколько слов о «Компании Ниагарских водопадов». На этом вечере присутствует человек, которому по праву принадлежит заслуга в том, что были сделаны первые шаги и осуществлено начальное финансирование проекта, который столкнулся тогда с трудностями. Я говорю о м-ре Э.Д. Адамсе. Когда я впервые услышал о том, что такие авторитеты, как лорд Кельвин и проф. У.Ч. Анвин рекомендовали использование постоянного тока, а также сжатого воздуха для передачи электроэнергии от Ниагарских водопадов в Буффало, то подумал, что допускать дальнейшее развитие событий опасно, и отправился на встречу с м-ром Адамсом. Я прекрасно помню эту беседу. На м-ра Адамса произвело сильное впечатление

то, что я ему сказал. После этого мы еще некоторое время переписывались, и затем, либо вследствие того, что просветил его относительно сложившейся ситуации, либо благодаря еще чьему-то влиянию, была внедрена моя система. С тех пор, несомненно, там появились новые люди, образовались новые интересы, и я уже не знаю, стал ли именно этот случай с «Компанией Ниагарских водопадов» тем первым импульсом, развившимся в то грандиозное движение, которое инициировало передачу и трансформацию электроэнергии в огромных масштабах.

М-р Терри упоминал об иных моих изобретениях. Я сделаю несколько замечаний относительно этого, поскольку некоторые из моих трудов были поняты неправильно. Мне кажется, я должен сказать вам несколько слов относительно тех усилий, на которых позднее было сконцентрировано мое внимание. В 1892 году я читал лекцию в Королевском институте, и лорд Рэйли удивил меня тем, что выразил признание моей работы в весьма доброжелательных выражениях, что было не вполне обычным, и среди прочего он заявил, что я действительно наделен экстраординарным талантом к изобретению. Могу заверить вас, что и по сей день я так и не осознал, что был изобретателем. К примеру, я вспомнил, что когда был ребенком, то мог пойти в лес и наловить там сколько угодно ворон, и никто больше не мог сделать этого. Однажды, когда мне было семь лет, я починил пожарную машину, которую не могли отремонтировать инженеры, и меня с триумфом пронесли по городу. Я делал турбины, часы и такие механизмы, которых не мог сделать ни один другой мальчишка в нашей общине. И я сказал себе: «Если у меня действительно есть талант к изобретению, я направлю его на какую-нибудь великую цель или задачу, а не растрочу свои силы по пустякам». Тогда я начал размышлять о том, что может быть великим делом, до-

стойным свершения. Однажды, когда я гулял в лесу, разразилась гроза, и я подбежал к дереву, чтобы укрылся под ним. Воздух был очень плотным, вдруг сверкнула молния, и сразу же после этого обрушился ливень. Все это натолкнуло меня на первую мою научную мысль. Я понял, что солнце вызвало подъем водяных паров, ветер стремительно перенес их в место, где они аккумулировались и, достигнув состояния, в котором легко конденсировались, снова упали на землю. Этот жизнеутверждающий круговорот воды был осуществлен целиком за счет солнечной энергии, а молния, или какое-нибудь другое действие этого типа, просто стала спусковым механизмом, высвободившим эту энергию в нужный момент. Я взялся за дело и принялся за создание машины, которая позволила бы нам осаждать эту воду там и тогда, где это требовалось. Если такое стало бы возможным, мы могли бы добывать любое количество пресной воды из океана, создавать озера, реки и водопады и беспредельно увеличить поступление гидроэлектроэнергии, которое сегодня ограничено. Это привело меня к открытию значительных электрических эффектов. В то же самое время моя работа над беспроводной передачей, к которой я тогда уже приступил, развивалась в том же направлении, и я посвятил себя усовершенствованию этого устройства, и в 1908 году я заполнил бланк заявления его описанием, полагая, что с ним можно осуществить чудо. Экспертом патентного бюро был уроженец Миссури, он не поверил в то, что это может быть сделано, и мой патент так и не был оформлен. Но я построил в Колорадо передатчик, с помощью которого я получал эффекты, в некотором отношении более грандиозные, чем дает молния. Я не имею в виду потенциал. Наивысший потенциал, который я получил, был равен примерно 20 000 000 вольт, явно незначительная величина в сравнении с потенциалом молнии, однако некоторые

из создаваемых моим аппаратом эффектов были сильнее, чем порожденные молнией. К примеру, я получал на моей антенне ток силой от 1000 до 1100 ампер. Это было в 1899 году, и вы знаете, что сегодня на самой большой радиостанции используется ток силой всего лишь в 250 ампер. Однажды в Колорадо мне удалось получить густой туман. На улице была изморось, но когда я дал ток, облако в лаборатории стало настолько плотным, что стоило отвести руку от лица хотя бы на расстояние нескольких дюймов, как ее уже было невозможно разглядеть. Я твердо убежден в том, что мы можем построить в пустынном регионе соответствующим образом сконструированную установку, запустить ее в соответствии с результатами определенных научных наблюдений и правил и добывать с ее помощью из океана неисчерпаемые запасы воды для ирригации и получения энергии. И если я не доживу до того, чтобы осуществить этот замысел, его выполнит кто-нибудь еще. Я в этом уверен и думаю, что я прав.

Что же касается передачи энергии в пространстве, то я давно считал этот проект абсолютно обреченным на успех. Несколько лет тому назад я был готов осуществить беспроводную передачу энергии на любое расстояние, не ограниченную не чем иным, кроме того, что обусловлено физическими размерами земного шара. Для моей системы не имеет разницы, каково расстояние. Эффективность передачи может достигать 96 или 97 процентов при практически полном отсутствии потерь, за исключением тех, которые неизбежны из-за работы устройства. Если нет приемника, то нет и потребления энергии. Когда приемник установлен, то он потребляет энергию. Это полностью противоположно системе герцовых волн. В этом случае, если у вас имеется электростанция мощностью 1000 лошадиных сил, она излучает все время, независимо от того, получает ли кто-либо энергию или нет; а в моей системе

потери энергии нет. Если приемники отсутствуют, станция потребляет лишь несколько лошадиных сил, необходимых для осуществления электромагнитных колебаний; она работает вхолостую, как станция Эдисона, когда лампы и электродвигатели выключены.

В последние годы на этом направлении я осуществил заметное продвижение вперед, которое послужит делу улучшения практических свойств данной системы. Недавно я получил патент на передатчик, с которым практически осуществима передача безграничного объема энергии на любое расстояние.

У меня был очень интересный опыт общения с м-ром Стоуном, которого я считаю если не самым, то определенно одним из самых компетентных среди ныне здравствующих экспертов. Я сказал м-ру Стоуну: «Вы видели мой патент?» Он ответил: «Да, видел, но думал, что вы сумасшедший». Когда же я все объяснил м-ру Стоуну, он сказал: «Теперь я понимаю, почему это грандиозно». И он понял, как передается энергия.

В завершение замечу, господа, мы приближаемся к выдающимся результатам, но нам также следует быть готовыми и к состоянию паралича. Мы столкнулись с таким кризисом, которого мир прежде не видел, и до тех пор, пока ситуация не прояснилась, лучшее из того, что мы можем сделать, — это разработать некоторые схемы, которые позволят одержать победу над подводными лодками. И именно над этим я сейчас и работаю.

*(Аплодисменты)*

## СОДЕРЖАНИЕ

Сигналы к Марсу в надежде на присутствие жизни на этой планете. . . . .	5
Межпланетные сообщения. . . . .	14
Как космические силы определяют наши судьбы. . . . .	18
Никола Тесла рассказывает о том, как можно летать со скоростью 1000 миль в час. . . . .	30
Удивительный мир, который создаст электричество . . . .	41
Возрастание человеческой энергии и ее связь с солнечной энергией . . . . .	60
Знаменитые научные заблуждения. . . . .	154
Моя подводная лодка-эсминец . . . . .	178
Практические разработки в деле телефотографирования. . . . .	185
Никола Тесла размышляет о радиопередаче изображения. . . . .	195
Исправления, сделанные м-ром Теслой. . . . .	200
Речь в Американском институте инженеров-электриков. . . . .	202

## ПРОЗРЕНИЯ НИКОЛЫ ТЕСЛЫ

Ответственный редактор *Л. Незвинская*  
Художественный редактор *П. Волков*  
Технический редактор *В. Кулагина*  
Компьютерная верстка *И. Ковалева*  
Корректор *Н. Гайдукова*

ООО «Издательство «Яуза».  
109507, Москва, Самаркандский б-р, 15.

Для корреспонденции: 127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18/5.  
Тел.: (495)745-58-23

ООО «Издательство «Эксмо»  
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18/5. Тел. 411-68-86, 956-39-21.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)

**Оптовая торговля книгами «Эксмо»:**  
ООО «ТД «Эксмо». 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,  
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел. 411-50-74.  
E-mail: [reception@eksmo-sale.ru](mailto:reception@eksmo-sale.ru)

**По вопросам приобретения книг «Эксмо» зарубежными оптовыми  
покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж ТД «Эксмо»**  
E-mail: [International@eksmo-sale.ru](mailto:International@eksmo-sale.ru)

**International Sales: International wholesale customers should contact  
Foreign Sales Department of Trading House «Eksmo» for their orders.**  
[International@eksmo-sale.ru](mailto:International@eksmo-sale.ru)

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам, в том числе в специальном  
оформлении, обращаться по тел. 411-68-59 доб. 2115, 2117, 2118.**  
E-mail: [vipzakaz@eksmo.ru](mailto:vipzakaz@eksmo.ru)

**Оптовая торговля бумажно-беловыми и канцелярскими товарами для школы  
и офиса «Канц-Эксмо»:** Компания «Канц-Эксмо»: 142700, Московская обл., Ленин-  
ский р-н, г. Видное-2, Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс +7 (495) 745-28-87  
(многоканальный). e-mail: [kanc@eksmo-sale.ru](mailto:kanc@eksmo-sale.ru), сайт: [www.kanc-eksmo.ru](http://www.kanc-eksmo.ru)

**Полный ассортимент книг издательства «Эксмо» для оптовых покупателей:**

**В Санкт-Петербурге:** ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е.  
Тел. (812) 365-46-03/04. **В Нижнем Новгороде:** ООО ТД «Эксмо НН», ул. Маршала  
Воронова, д. 3. Тел. (8312) 72-36-70. **В Казани:** Филиал ООО «РДЦ-Самара»,  
ул. Фрезерная, д. 5. Тел. (843) 570-40-45/46. **В Самаре:** ООО «РДЦ-Самара»,  
пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е». Тел. (846) 269-66-70.  
**В Ростове-на-Дону:** ООО «РДЦ-Ростов», пр. Стачки, 243А. Тел. (863) 220-19-34.  
**В Екатеринбурге:** ООО «РДЦ-Екатеринбург», ул. Прибалтийская, д. 24а.  
Тел. (343) 378-49-45. **В Киеве:** ООО «РДЦ Эксмо-Украина», Московский пр-т, д. 9.  
Тел./факс (044) 495-79-80/81. **Во Львове:** ТП ООО «Эксмо-Запад», ул. Бузкова, д. 2.  
Тел./факс: (032) 245-00-19. **В Симферополе:** ООО «Эксмо-Крым», ул. Киевская,  
д. 153. Тел./факс (0652) 22-90-03, 54-32-99. **В Казахстане:** ТОО «РДЦ-Алматы»,  
ул. Домбровского, д. 3а. Тел./факс (727) 251-59-90/91. [rdc-almaty@mail.ru](mailto:rdc-almaty@mail.ru)

Подписано в печать с готовых диапозитивов 11.11.2009.  
Формат 84x108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Гарнитура «Европа». Печать офсетная.  
Бумага тип. Усл. печ. л. 11,76.  
Тираж 5000 экз. Заказ № 4902697

Отпечатано на ОАО «Нижполиграф»  
603006 Нижний Новгород, ул. Варварская, 32.

ISBN 978-5-699-39232-2



9 785699 392322 >



# НИКОЛА ТЕСЛА

Великий Никола Тесла был не только гениальным ученым и непревзойденным изобретателем, но и настоящим провидцем, способным предвидеть будущее, предсказавшим основные открытия второй половины XX века и пути развития человеческой цивилизации. Еще столетие назад Тесла уверенно писал об управлении погодой с помощью электричества, телевидении и возможности межпланетных сообщений, предрекал наступление «века алюминия» и заявил, что вскоре человек будет «летать со скоростью 1000 миль в час», посылал сигналы на Марс и доказывал, что «наши судьбы определяют космические силы». Многие из этих прозрений казались современникам Теслы пустым чудачеством эксцентричного ученого, однако время доказало правоту славянского гения.

Данная книга позволяет заглянуть в святая святых великого изобретателя – в его творческую лабораторию. Здесь собраны самые провидческие, самые поразительные и революционные работы Николы Теслы, большинство которых переведены на русский язык впервые.

