

P 2.18 219

3.7.

НА
НЕ ВЫДА

ТЕЛЕФОНЪ, ФОНОГРАФЪ, МИКРОФОНЪ

И ИХЪ ПРИЛОЖЕНІЯ.

Я. Вейнберга.

(СЪ 8 ПОЛТИНАЖАМИ).

МОСКВА.

—
1878.

Р218219.

№

БЕРЕГИТЕ КНИГИ!

НЕ ПЕРЕГИБАЙТЕ КНИГУ

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана ЧТЕНИЯ



2.18219

Вейнберг я. Телефон, фонограмма в бумагу.

БИБЛИОТЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР „ЗИФ“

ТЕЛЕФОНЪ, ФОНОГРАФЪ, МИКРОФОНЪ

И ИХЪ ПРИЛОЖЕНІЯ.

Я. Вейнберга.

P218219

Прозер. 1935

БИБЛИОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКОГО
МОСКОВСКОГО
ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

(съ 8 полтинажами).

ПРОВЕРЕНО
1952

МОСКВА.

Въ Университетской типографіи (М. Катковъ)
на Страстномъ бульварѣ,

1878.

6158159

1878

Дозволено цензурой. Москва, 30 ноября 1878 года.

ТЕЛЕФОНЪ, ФОНОГРАФЪ, МИКРОФОНЪ

И ИХЪ ПРИЛОЖЕНІЯ.*

Исторія физики представляетъ намъ много примѣровъ того какъ иногда весьма важное и полезное открытіе въ началѣ остается какъ бы незамѣченнымъ и лишь въ послѣдствіи находитъ себѣ достаточную оцѣнку. Весьма рѣдко, напротивъ того, случается чтобы какое-либо изобрѣтеніе сразу обратило на себя всеобщее вниманіе, заставляло бы говорить о себѣ и ученыхъ, и неспеціалистовъ.

Спрашивается: что же было причиной громадной популярности недавно изобрѣтенныхъ: телефона, фонографа и микрофона, что способствовало тому что о нихъ заговорили повсюду, что каждый почти день печать приноситъ намъ новыя о нихъ извѣстія, разказы въ значительной степени преувеличенные? Причину этого слѣдуетъ искать какъ въ гениальности самыхъ изобрѣтеній и великой будущности пред-

* Читано (въ извлеченіи) въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы 3го октября 1878 года.

стоящей этимъ снарядамъ, такъ и въ томъ обстоятельствѣ, что никогда быть-можетъ болѣе значительные, изумительные, можно сказать, результаты не были достигнуты болѣе простыми средствами. Но кромѣ того кажется, что причину успѣха новыхъ изобрѣтеній слѣдуетъ искать и въ преуспеши нашему духу особенноти, заключающейся въ томъ, что ближе всего и дороже всего человѣку—самъ человѣкъ. Такъ напримѣръ, какъ бы совершенъ ни былъ музыкальный инструментъ, какіе волшебные звуки мы бы изъ него ни извлекали, все же человѣческій голосъ привлекаетъ насъ всего болѣе и въ сравненіи съ нимъ ничтоженъ даже звукъ скрипки, обладающей наибольшою пѣвучестью, наибольшою музыкальною выразительностью. Это потому, что между тѣмъ какъ музыкальные инструменты передаютъ намъ *тоны*, голосъ человѣческій передаетъ намъ *слова* и не одни только слова, не одну только интонацію голоса, но и мысль говорящаго и душевное его настроеніе въ данную минуту.

Мысль нашу уже давно, благодаря телеграфу, мы имѣемъ возможность передавать на громадныя разстоянія съ быстротою почти молніи; мало того, посредствомъ пантелеграфа Казелли имѣется возможность передать и почеркъ руки, даже портретъ; телефонъ же передаетъ живое наше слово, и вотъ что намъ всего дороже. Нашъ собесѣдникъ не только распознаетъ кто говоритъ съ нимъ посредствомъ телефона; ему понятно даже расположеніе духа говорящаго: его удовольствіе, когда слова передаются хорошо, его нетерпѣніе, если бесѣда не идетъ такъ плавно какъ бы желательно. Вотъ почему открытый Бостонскимъ профессоромъ Белломъ (Alexander Graham Bell) *телефонъ* обратилъ на себя всеобщее вниманіе публики и справедливо знаменитый В. Томсонъ уже на Филадельфійской Всемирной Выставкѣ (лѣтомъ 1876) назвалъ этотъ снарядъ чудомъ изъ чудесъ электрической телеграфіи.

Но не успѣла еще европейская публика достаточно ознакомиться съ изобрѣтеніемъ Белла, какъ въ началѣ января текущаго года американскія газеты принесли намъ вѣсть о еще болѣе чудесномъ, почти невѣроятномъ открытіи, сдѣланномъ Эдисономъ въ Нью-Йоркѣ. Снарядъ имъ придуманный и названный *фонографомъ* можетъ говорить человѣческимъ голосомъ, можетъ повторять сколько угодно разъ и спустя какой угодно промежутокъ времени произнесенныя предъ нимъ фразы и мелодіи. Въ маѣ же текущаго года

дошло до насъ извѣстіе о новомъ открытіи, сдѣланномъ Юзомъ (извѣстнымъ изобрѣтателемъ лишающаго электрическаго телеграфа), также въ Сѣверо-Американскихъ Штатахъ (въ Louisville). Посредствомъ придуманнаго имъ *микрофона* можно передавать самые слабые звуки (напримѣръ бой карманныхъ часовъ и треніе другъ о друга ихъ зубчатыхъ колесъ) на значительное разстояніе; этого мало: недосыгаемые даже для человѣческаго уха звуки, напримѣръ движеніе мухи, также передаются этимъ снарядомъ.

Слухи объ этихъ чудесныхъ открытіяхъ приняты были сначала въ Европѣ весьма недовѣрчиво, и должно признаться что долгое время считали ихъ за одну изъ тѣхъ газетныхъ утокъ коими такъ изобилуетъ американская печать. Когда же удалось видѣть самые снаряды и воочію убѣдиться въ удивительныхъ ихъ дѣйствіяхъ, то прежній скептицизмъ уступилъ мѣсто безграничному удивленію, породившему въ скоромъ времени самыя фантастическіе разказы и анекдоты.

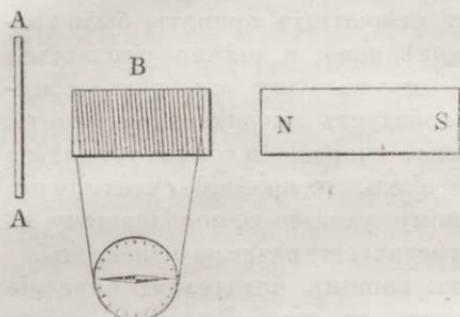
Мы намѣрены предложить нашимъ читателямъ описаніе этихъ снарядовъ, заслужившихъ въ столь короткое время такую популярность, а также теорію на которой основано ихъ устройство.

I.

Устройство *телефона* основано на слѣдующихъ теоретическихъ началахъ:

1. Вообразимъ себѣ мѣдную проволоку, покрытую шелкомъ или гуттаперчей (изолированную); проволока эта извивается удиткообразно. Если внутрь ея вложимъ брусокъ мягкаго желѣза и концы проволоки соединимъ съ полюсами гальванической батареи, то въ моментъ замыканія тока (то-есть прохожденія его по проволоцѣ) брусокъ намагнитится и останется магнитомъ во все время прохожденія тока. При прекращеніи же тока магнетизмъ исчезаетъ, но проявляется вновь какъ скоро замкнемъ токъ. Итакъ мы видимъ что гальваническій токъ можетъ въ желѣзѣ возбудить магнетизмъ. Обратнo: если въ удиткообразную металлическую проволоку, концы которой соединены между собою или непосредственно, или же посредствомъ гальванометра (снаряда обнаруживающаго присутствіе тока), быстро вложимъ

магнитную полосу, то въ этотъ моментъ по проволокъ пробѣгаетъ токъ, именуемый *индуктивнымъ* или *наведеннымъ*. Появленіе этого тока лишь *мгновенное*, послѣ чего онъ прекращается и появляется лишь въ моментъ удаленія магнитной полосы, но также на мгновение и притомъ по направленію обратному первоначально появившемуся току. Въмѣсто вложенія и выниманія магнитной полосы достаточно мгновенно приближать или удалять ее отъ проволоки или же послѣднюю придвигать или отодвигать отъ магнита.



(фиг. 1)

то что подъ вліяніемъ послѣдняго желѣзо бобины также намагничено, въ проволокъ никакого тока не замѣчается. Но послѣдній появится тотчасъ, если быстро станемъ магнитъ къ бобинѣ приближать или же его быстро отодвигать. Въ обоихъ случаяхъ мгновенно появляются индуктивные токи, имѣющіе разное направленіе, ибо очевидно это все равно что еслибы мы въ проволоку быстро вложили или изъ нея быстро вынули магнитъ.

3. Вообразимъ себѣ наконецъ что магнитъ NS мы относительно бобины не двигаемъ; что все остается неподвижнымъ, но что мы внезапно, какимъ-либо образомъ, мгновенно измѣнили силу магнетизма магнита или бобины, то очевидно это все равно что внезапно приблизить или удалить другой магнитъ. Мы должны ожидать появленія индуктивныхъ токовъ, и дѣйствительно это такъ будетъ. Измѣнить же магнетизмъ бобины весьма легко, придвигая къ ней быстро даже весьма тонкую желѣзную пластинку А, а затѣмъ быстро отодвигая оную. При каждомъ приближеніи или удаленіи желѣзной пластинки А относительно бобины В, магнетизмъ бобины дѣйствуетъ на пластинку; послѣдняя при приближеніи намагничивается и теряетъ свой магнетизмъ при удаленіи.

2. Сдѣлаемъ еще шагъ: вообразимъ себѣ (фиг. 1) цилиндръ мягкаго желѣза В, обмотанный изолированной проволокой; это называется *бобиной*. Если концы проволоки соединены между собою и вблизи бобины находится магнитъ NS, то, несмотря на

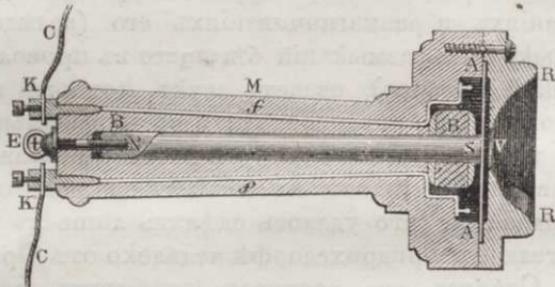
Въ свою очередь, магнетизмъ возбужденный въ пластинкѣ А оказываетъ взаимодѣйствіе на магнетизмъ бобины—усиливая или уменьшая его при послѣдовательномъ своемъ приближеніи или удаленіи, а слѣдствіемъ такого внезапнаго измѣненія магнетизма бобины, какъ уже видѣли прежде, будетъ появленіе индуктивнаго тока въ сомкнутой проволоцѣ.

На этотъ послѣдній случай просимъ читателя обратить особенное вниманіе: на немъ, какъ увидимъ тотчасъ, Беллъ основалъ свой телефонъ.

Когда въ 1837 году Педжъ (Page) замѣтилъ что длинный желѣзный брусокъ, обвитый изолированной металлическою проволокою, при быстро другъ за другомъ слѣдующихъ намагничиваніяхъ и размагничиваніяхъ его (вслѣдствіе быстрыхъ замыканій и размыканій бѣгущаго въ проволоцѣ тока гальванической батареи), издаетъ звукъ, который при извѣстныхъ условіяхъ можетъ переходить въ музыкальный тонъ, то конечно не могла не возникнуть мысль—нельзя ли передать и человѣческой голосъ на извѣстныхъ разстояніяхъ? На практикѣ однакоже это удалось сдѣлать лишь въ 1861 году Рейсу, учителю въ Фридрихсдорфѣ недалеко отъ Франкфурта на Майнѣ. Снарядъ его состоялъ изъ двухъ различныхъ частей: аппарата принимающаго звукъ (*récepteur*) и снаряда его передающаго (*transmetteur*). Первый главнымъ образомъ состоялъ изъ ящика, снабженнаго широкою трубкой, къ которой прикладывалъ ротъ поющій. Пузырь, натянутый на одной сторонѣ ящика, отъ сотрясенія воздуха при пѣніи приходилъ въ колебаніе и посредствомъ прикрѣпленнаго въ центрѣ его металлическаго штифта замыкалъ или прерывалъ гальванической токъ. На другой станціи находился снарядъ Педжа, который при быстрыхъ появленіяхъ и исчезаніяхъ тока издавалъ звукъ, соответственный звуку издаваемому лицомъ поющимъ на первой станціи. Таковъ былъ снарядъ Рейса, который не былъ въ состояніи передавать человѣческой голосъ, а лишь мелодію и то весьма несовершенно. Очень недавно на улицахъ Парижа во множествѣ продавались такъ-называемые телефоны съ нитью (*téléphones à ficelle*), чрезвычайно простыя и дешевыя игрушки, могущія на незначительныхъ разстояніяхъ довольно хорошо передавать не только мелодію, но и разговоръ. Телефонъ этотъ состоялъ изъ маленькой трубки, на одномъ концѣ

которой натягивался пергамень. Шелковый или нитяный шнурокъ, прикрѣпленный въ центрѣ перелонки, другимъ концомъ своимъ прицѣплялся къ центру пергамена другого телефона. При *туго натянутомъ* шнуркѣ два лица, снабженные каждый телефономъ и говоряція въ открытый конецъ трубки, могли хорошо и внятно переговариваться между собою на разстояніи ста и даже полутора ста метровъ, благодаря сотрясенію пергамена и *механической* передачѣ этихъ сотрясеній пергамену другого телефона посредствомъ шнурка.

Не упоминая о различныхъ болѣе и менѣе удачныхъ попыткахъ устроить снарядъ могущій на значительныя разстоянія передавать голосъ человѣческой, * перейдемъ прямо



(Фиг. 2.)

къ описанію телефона Белла въ наиболѣе употребительной его формѣ (фиг. 2). Въ круглой на одномъ концѣ расширенной деревянной трубкѣ М находится магнитный брусокъ NS, прикрѣпленный съ одного конца своего къ трубкѣ посредствомъ винта *t*; винтъ этотъ, управляемый посредствомъ ручки Е, двигаетъ или отодвигаетъ магнитный брусокъ NS отъ желѣзной тонкой пластинки А, А, вложенной въ пазахъ трубки, но могущей совершать весьма малыя движенія взадъ и впередъ. На свободномъ концѣ магнита S насажена bobина В, состоящая изъ цилиндра мягкаго желѣза, обвитаго изолированной проволокой; два конца этой тонкой проволоки прикрѣплены неподвижно къ болѣе толстымъ проволокамъ *f, f* оканчивающимся клеммами съ винтами К, К, куда прикрѣпляются металлическіе проводники С, С, идущіе къ

* Наиболѣе удачная мысль принадлежитъ Грею въ Чикаго и это подало поводъ къ спору послѣдняго съ Белломъ касательно первенства открытія. Даже патентъ взяли ими въ одинъ и тотъ же день, 14го (2) февраля 1876 года.

двумъ другимъ винтамъ другаго такого же телефона, находящагося на другой станціи. Губы говорящаго въ телефонъ приближаются къ воронкообразному углубленію RR' телефона, имѣющему въ V отверстіе, вблизи коего находится пластинка AA. Послѣдняя, вслѣдствіе колебанія воздуха говорящимъ въ воронку, приходитъ въ сотрясеніе и тѣмъ измѣняетъ въ каждое мгновеніе свое положеніе относительно бобины B. Вслѣдствіе этого, какъ мы уже видѣли выше, измѣняется магнетизмъ послѣдней, а это обстоятельство вызываетъ въ проволочѣ бобины индуктивный токъ, идущій чрезъ концы f, f, винты K, K и проволочки C, C къ другому телефону. Такимъ образомъ явленія происходящія въ обоихъ телефонахъ во время разговора представляются въ слѣдующей послѣдовательности: 1) сотрясеніе воздуха во время произнесенія словъ (или мелодіи) въ первомъ телефонѣ; 2) приближеніе или удаленіе вслѣдствіе этого его упругой пластинки A относительно ближайшаго къ ней полюса магнитнаго бруска и бобины B; 3) возбужденіе индуктивнаго тока въ проволочѣ бобины B; 4) этотъ токъ, проходя по проволочѣ бобины B' телефона другой станціи, измѣняетъ магнетизмъ этой бобины; 5) вслѣдствіе этого измѣняется относительное положеніе ея упругой пластинки A', приходящей вслѣдствіе этого въ колебаніе; 6) колебаніе пластинки обуславливаетъ колебаніе воздуха, а слѣдовательно и повтореніе словъ или тоновъ произносимыхъ на первой станціи.

Вглядываясь въ устройство и дѣйствіе телефона легко замѣтить особенности его, состоящія въ слѣдующемъ: 1) телефонъ дѣйствуетъ безо всякой гальванической батареи; 2) будучи разъ установленъ, онъ дѣйствуетъ неопредѣленное время, не требуетъ ни издержекъ, ни научной подготовки со стороны говорящихъ. 3) Между телефономъ принимающимъ делешу (récepteur) и передающимъ оную (transmetteur) нѣтъ ни малѣйшаго различія и каждый изъ нихъ очевидно можетъ служить для обѣихъ цѣлей. Было бы неправильно сказать что слова и звуки *передаются* отъ одного телефона другому: передается лишь индуктивный токъ, а послѣдній уже *воспроизводитъ* все то что говорено было въ первый снарядъ.

Надежало ожидать что телефонъ, предназначенный для всеобщаго употребленія, несмотря на весьма недавнее свое появленіе, обратитъ на себя общее вниманіе и вызоветъ многія

разновидности и усовершенствованія. Такъ и случилось; но намъ нѣтъ нужды упоминать о всѣхъ до сего времени появившихся системахъ телефоновъ. Мы ограничимся существенными усовершенствованіями, уже получившими практическое приложеніе:

1. Хотя для переговоровъ одной станціи съ другой необходимо, какъ мы уже видѣли, двѣ проволоки, идущія отъ обоихъ концовъ проволоки одного телефона къ таковымъ же другого (обѣ эти проволоки можно даже сплести вмѣстѣ, такъ какъ обѣ онѣ изолированы); но можно, подобно какъ въ электрическомъ телеграфѣ, довольствоваться одною только проволокой; роль же другой проволоки принимаетъ на себя земля. Для этого достаточно на каждой станціи погрузить въ землю мѣдный листъ, металлически соединенный съ однимъ изъ концовъ проволоки обмотанной вокругъ бобины. Этимъ расходъ на проложеніе телефонной линіи значительно сокращается.

2. Для усиленія звуковъ въ телефонѣ, вмѣсто магнитной полосы, недавно стали употреблять магнитъ подковообразный, полюсами своими дѣйствующій на одну и ту же пластинку; благодаря этому сила звука въ значительной степени увеличивается.

3. Такъ какъ звуки передаваемые телефономъ доходятъ до другой станціи довольно слабо и большею частью слышны бываютъ лишь при приближеніи снаряда къ уху, то явилась необходимость въ устройствѣ особаго сигнала, который уведомлялъ бы принимающаго депеши всякій разъ когда отправитель оной желаетъ съ нимъ бесѣдовать. Въ обыкновенномъ электрическомъ телеграфѣ это достигается весьма легко посредствомъ электрическаго звонка, приводимаго въ движеніе тѣмъ же гальваническимъ токомъ батареи который движетъ самый телеграфный аппаратъ. Въ телефонѣ же, гдѣ гальванической батареи нѣтъ вовсе, а индуктивный токъ чрезвычайно слабъ, устройство звонка представляетъ большое затрудненіе, если только мы не пожелаемъ придать къ телефону особенный электрическій звонокъ, что, съ одной стороны, обуславливало бы употребленіе батареи и требовало бы расходовъ и ухода за гальваническими элементами, а съ другой стороны лишило бы телефонъ самостоятельности и главное—простоты и дешевизны. Къ счастью, весьма недавно неудобство это устранено способомъ, придуманнымъ знаменитымъ Симен-

сомъ, столь же простымъ какъ и остроумнымъ—простымъ свисткомъ. Свистокъ этотъ (подобно гармоникѣ) основанъ на дрожаніи упругой пластинки вслѣдствіе вдуванія воздуха; дрожаніе приводитъ въ колебаніе маленькій металлическій пестикъ, прикасающійся къ пластинкѣ. Если свистокъ этотъ поставить въ отверстіе телефона, то пестикъ, по тяжести своей опускаясь, прикасается къ желѣзной пластинкѣ телефона и при вдуваніи воздуха въ свистокъ начинаетъ стучать объ эту пластинку и колебать ее. Происшедшій индуктивный токъ въ свою очередь заставляетъ колебаться желѣзную пластинку находящагося на другой станціи телефона. Это колебаніе сообщается пестикѣ надѣтаго на этотъ телефонъ свистка и послѣдній немедленно даетъ знать присутствующему въ комнатѣ о желаніи находящагося на первой станціи собесѣдника начать переговоры.

Но какъ бы хорошъ ни былъ телефонъ, очевидно что первоначальная сила звука говорящаго должна много терять во время передачи именно вслѣдствіе того что часть ея потребляется на движеніе воздуха и обѣихъ пластинокъ, на возбужденіе тока и главнымъ образомъ на побѣжденіе сопротивленія, представляемаго послѣднему проволоками по коимъ онъ проходитъ. Изъ опытовъ дозано что въ телефонѣ звукъ говорящаго ослабляется въ 2.000—8.000 разъ, и вотъ причины почему телефонъ въ большей части случаевъ долженъ быть подносимъ къ уху.

Любопытенъ вопросъ: какъ велика сила индуктивнаго тока воспроизводящаго въ телефонѣ человѣческой голосъ? Оказывается что она совершенно ничтожна, почти въ *биллионъ* разъ менѣе силы тока дѣйствующаго въ обыкновенныхъ телеграфахъ, и по этой причинѣ обыкновенными нашими гальванометрами даже ощущаемъ быть не можетъ; одинъ лишь крайне чувствительный гальванометръ Томсона можетъ указать намъ на присутствіе тока въ телефонѣ. Ничтожность этого тока возбудила въ нѣкоторыхъ даже сомнѣніе: вслѣдствіе ли тока дѣйствуетъ телефонъ, не происходитъ ли тутъ простая *механическая* передача звука, подобно какъ мы видимъ это въ телефонѣ съ нитью? Неосновательность этого мнѣнія можно доказать просто тѣмъ, что если одна изъ проволокъ связывающихъ оба телефона будетъ порвана, то телефонъ молчитъ, хотя бы другая проволока была совершенно цѣла. Кромѣ того, изъ опытовъ Зетче оказывается

что передача звука посредством телефона происходит гораздо скорее чѣмъ какъ надлежало бы ожидать, зная скорость механическаго распространенія звука чрезъ металлическую проволоку. А тѣмъ не менѣе ничтожная, какъ мы видѣли, сила индуктивнаго тока способствуетъ не только отчетливой передачѣ человѣческаго голоса, съ малѣйшими его модуляциями, но позволяетъ эту передачу даже на весьма значительное разстояніе. Изъ числа многихъ уже проложенныхъ телефонныхъ линій (въ одной Германской имперіи въ настоящее время около полутора ста такихъ линій находятся въ дѣйствіи), наидлиннѣйшая, между Бостономъ и Нью-Йоркомъ, имѣетъ протяженіе болѣе 400 километровъ. Весьма хорошо также дѣйствуетъ телефонъ посредствомъ подводнаго кабеля, проложеннаго между Дувромъ и Кале.

Замѣчательно что телефонъ позволяетъ переговариваться не только двумъ лицамъ, но и большому числу. Въ Нью-Йоркѣ пять лицъ были одновременно помѣщены въ цѣль связывающую двѣ станціи; каждое изъ нихъ снабженное телефономъ могло весьма явственно разсѣшивать все о чемъ между собою разговаривали остальные лица; перекрестные вопросы и отвѣты слышались совершенно явственно. Равнымъ образомъ два собесѣдника снабженные телефонами могли ясно слышать разговоръ передаваемый посредствомъ проволоки, находившейся отъ ихъ проволоки на разстояніи пятидесяти сантиметровъ, причемъ весьма хорошо можно было различать даже тембръ говорящихъ лицъ.

Нѣкоторые ошибочно полагаютъ будто для болѣе успѣшной передачи рѣчи посредствомъ телефона, въ послѣдній нужно кричать. Слишкомъ громкій разговоръ заставляетъ пластинку телефона не только сотрясаться, но и звучать и издавать тонъ ей свойственный, влѣдствіе чего самыя слова заглушаются. Всего лучше говорить членораздѣльно, ясно и стараясь чтобъ издаваемые звуки по возможности подходили къ тонамъ музыкальнымъ. Губы слѣдуетъ держать близко къ воронкѣ телефона, впрочемъ не касаясь къ пластинкѣ и не приближая рта слишкомъ близко къ послѣдней. Иногда удается передавать рѣчь даже шепотомъ; подобная передача произведена была успѣшно на протяженіи почти ста верстъ, между Лондономъ и Илсвичемъ. Лучше всего передаются гласныя буквы, хуже—согласныя, въ особенности; ж, к, м, н. Мелодія передается весьма хорошо и можетъ быть слышна

лицами находящимися отъ телефона на разстояніи даже 10—15 сажень.

Кромѣ приложеній въ практической жизни, телефонъ сумѣлъ уже сослужить службу и наукѣ: оказывается, что онъ можетъ быть употребляемъ какъ самый чувствительный изъ гальваноскоповъ для узнаванія присутствія гальваническаго тока. Если въ предполагаемый токъ введенъ будетъ телефонъ и токъ этотъ будетъ прерываться посредствомъ приводимаго въ колебаніе камертона, то, несмотря на звукъ издаваемый послѣднимъ, въ телефонѣ ничего не будетъ слышно. Если же токъ дѣйствительно пробѣгаетъ по проволоцѣ, то телефонъ звучитъ въ унисонъ съ камертономъ.

Благодаря своей чувствительности, телефонъ можетъ легко передавать звуки происходящіе вблизи его и весьма удобно можетъ быть употребляемъ во время войны для перехватыванія телеграфной депеши. Для этого надобно вблизи телеграфной проволоки, на тѣхъ же самыхъ столбахъ, проложить телефонный проводникъ (двѣ свитыя, но изолированныя другъ отъ друга проволоки) и соединить его съ телефономъ: послѣдній весьма ясно передаетъ уху депешу телеграфную. Общеупотребительный телеграфъ Морза передаетъ, какъ извѣстно, депеши посредствомъ сочетанія точекъ и черточекъ проводимыхъ на бумажной лентѣ остриемъ. Для этого на передающей депешу станціи, посредствомъ такъ называемаго ключа, гальванической токъ замыкается весьма короткое время для произведенія на лентѣ точки или же на время нѣсколько болѣе продолжительное — для черточки. Происходящіе отъ замыканія и размыканія тока послѣдовательные удары ключа о металлическую пластинку (tic-tac) весьма хорошо слышны будутъ посредствомъ телефона и, будучи переводимы также на бумагу, легко обнаруживаютъ передаваемую депешу. А такъ какъ эта передача телефономъ особенно хорошо удается ночью (по причинѣ отсутствія посторонняго шума и болѣе однородныхъ слоевъ воздуха) и въ это именно время особенно легко непріятелю проложитъ телефонную проволоку, то понятно что слѣдуетъ тогда быть особенно осторожнымъ.

Телефонъ можетъ съ пользою быть употребленъ въ крѣпостяхъ для передачи приказаній и командъ разнымъ частямъ войскъ и батареямъ, а также во время поднятія на воздушномъ шарѣ, съ цѣлью развѣдки непріятельской позиціи; къ

веревкѣ за которую удерживается шаръ (ballon captif) могутъ легко быть привязаны проволоки идущія отъ телефона и посредствомъ послѣдняго аэронавтѣ немедленно можетъ передавать свои наблюденія. Попытка употребленія телефона сдѣлана была въ русскихъ войскахъ во время послѣдней Турецкой компаніи. Проводъ длиной отъ четырехсотъ до пятисотъ сажень легко былъ прокладываемъ однимъ человѣкомъ и звуки передавались ясно, несмотря на дурную погоду. Во время же сраженія шумъ и грохотъ орудій значительно препятствовалъ ясной передачѣ словъ и для уменьшенія этого вреднаго вліянія принуждены были голову переговоривавшихъ накрывать широкимъ башлыкомъ. Телефонъ оказываетъ отличную пользу при переговорахъ между собою стоящихъ на рейдѣ кораблей, а также во время погруженія человѣка на дно моря. Если въ непроницаемый для воздуха и воды головной уборъ, который надѣваетъ водолазъ (scaphandre) помѣстить телефонъ, то можно весьма легко переговариваться съ водолазомъ, и нѣтъ надобности вытаскивать его для этого на поверхность воды, какъ это вынуждены были дѣлать до сего времени.

Начиная съ осени 1878 года телефонъ употребляется въ Англіи и Сѣверной Америкѣ въ каменно-угольныхъ коляхъ. Теперь нѣтъ болѣе нужды приучать рудоколовъ къ пониманію телеграфныхъ знаковъ и передачѣ делешъ посредствомъ телеграфа, требующаго установки батареи и постоянного поддержанія оной въ исправности: всякій рудокопъ безъ труда можетъ переговариваться посредствомъ телефона какъ съ товарищами своими, находящимися въ отдаленной шахтѣ, такъ и съ лицами на поверхности земли находящимися. Послѣднія могутъ даже убѣдиться каждый разъ, происходитъ ли въ шахтѣ вентиляція съ желаемою правильностію: телефонъ, установленный вблизи вентилятора, передаетъ другому телефону, находящемуся въ рукахъ инженера, шумъ производимый вертушкой; какъ скоро вентиляторъ почему-либо приостановился телефонъ также умолкаетъ.

На дняхъ газеты принесли извѣстіе о новомъ телефонѣ, изобрѣтенномъ г. Полларомъ (Pollard) и съ успѣхомъ испробованномъ г. Дю-Монселемъ. Если взять тетрадку бумаги и между ея листками положить листики оловянные, за тѣмъ верхній и нижній листикъ сообщить съ полюсами гальванической батареи и въ цѣль ввести извѣстную индуктивную

катушку Румкорфа и телефонъ, то если въ послѣдній станемъ лѣтъ, бумага, находящаяся въ значительномъ удаленіи отъ телефона, начнетъ также повторять лѣніе до того громко что оно можетъ быть слышно на всю комнату.

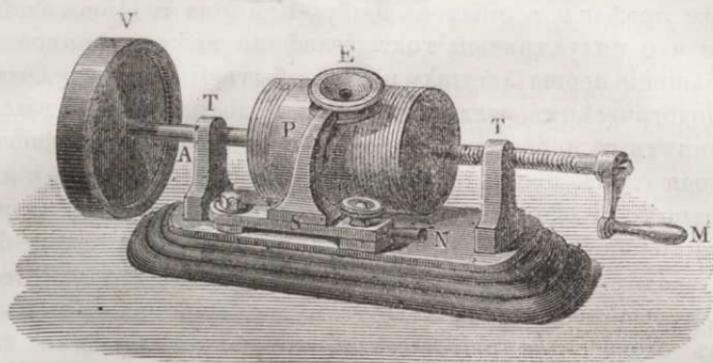
Уже прежде изъ опытовъ Дюбуа-Реймона и Ціона извѣстно было что индуктивный токъ телефона можетъ приводить въ сокращеніе нервы лягушки и, стало-быть, можетъ служить при фізіологическихъ изслѣдованіяхъ. Если проводки телефона соединить съ нервомъ лягушки, то произнося въ телефонъ различныя слова, и слѣдовательно производя въ телефонѣ индуктивные токи разной силы, можно дѣйствовать ими на нервы и на мышцы лягушки, причемъ различныя гласныя буквы производятъ различное дѣйствіе: сильнѣе всего дѣйствуютъ *a, o, y*, слабѣе всего *и, e*. Поэтому если произносить въ телефонъ слова *zucke* или *secousse*, то лалка лягушки сокращается, но остается въ покоѣ если произнесены будутъ слова: *liege* или *tranquille*.

II.

Еще не успѣла Европа достаточно ознакомиться съ телефономъ Белла, какъ 18го января новаго стила 1878 года американская газета *Scientific American* принесла читателямъ слѣдующую поразительную новость: „Томасъ Эдисонъ, разказываетъ газета, на дняхъ (15го января) пришелъ въ нашу контору, поставилъ на столъ маленькую машину, началъ вертѣть рукоятку, и машина спросила насъ: какъ ваше здоровье? нравится ли вамъ фонографъ? и въ заключеніе пожелала намъ спокойной ночи. Эти слова слышны были не только намъ (редактору), но и двѣнадцати другимъ лицамъ, стоявшимъ вокругъ стола. Они произнесены были маленькимъ приборомъ, коего описаніе и рисунокъ здѣсь прилагаются.“

Такое было первое извѣстіе о фонографѣ, которое можно было принять за совершенно фантастическій разказъ если бы оно не было такъ категорически заявлено редакціей и вскорѣ подтверждено другими органами американской печати, въ томъ числѣ и весьма серіознымъ журналомъ *Engineering*. Когда же истина изумительнаго изобрѣтенія Эдисона стала въ всякаго сомнѣнія, то всѣ ожидали увидать снарядъ

сложный, дорогой и громоздкій. Ожиданія эти оказались совершенно неосновательными: никогда болѣе изумительный результатъ не былъ достигнутъ болѣе простымъ снярядомъ, менѣ сложнымъ механизмомъ!..

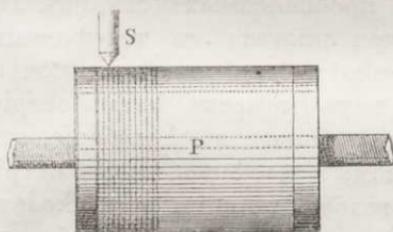


(Фиг. 3).

Вообразимъ себѣ (фиг. 3) металлическій цилиндръ Р, ось коего АА, опирающаяся на подставкахъ ТТ, можетъ быть приводима во вращеніе посредствомъ ручки М, и подобно винту въ гайкѣ, благодаря винтовымъ наръзкамъ находящимся на оси, а также внутри ТТ цилиндръ Р при вращеніи ручки будетъ медленно подвигаться въ горизонтальномъ направленіи впередъ и назадъ, смотря по тому въ какую сторону происходитъ вращеніе ручки. Для большей равномерности самаго вращенія ось снабжена маховымъ колесомъ V. На поверхности цилиндра находятся точно такія же винтовые наръзки какъ на оси АА, слѣдовательно, при полномъ обращеніи ручки, цилиндръ поступитъ каждый разъ на длину винтоваго хода. Вблизи цилиндра находится стойка S, на концѣ которой укрѣплена металлическая воронка E. Дно воронки образуетъ или весьма тонкая, упругая металлическая пластинка, или же просто пергаментъ, туго натянутый, къ центру коего прикрѣплено маленькое стальное остріе, касающееся поверхности цилиндра. Такъ какъ стойка S съ воронкой внизу утверждена къ дощечкѣ, вращающейся около оси С, то ослабляя винты R и N, можно отодвинуть стойку отъ цилиндра и опять, придвинувъ ее къ нему, закрѣпить винтомъ R, для того чтобъ остріе пергамента постоянно касалось поверхности цилиндра. Вообразимъ себѣ что предъ опытомъ поверхность цилиндра покрыта была тонкимъ оловяннымъ

листомъ; воронка съ остриемъ придвинута къ цилиндру и цилиндръ приведенъ предварительно ручкой М въ такое положеніе что острие касается почти края цилиндра (тамъ гдѣ начинаются винтовыя нарѣзки). Если острие попало разъ въ углубленіе нарѣзки, то оно во все время вращенія (а слѣдовательно и поступленія впередъ цилиндра) будетъ оставаться внутри нарѣзки и станетъ бороздить поверхность оловяннаго листа, проводя по немъ также винтовую борозду.

Но что будетъ, если во время вращенія цилиндра ручкой М, мы, прикладывая плотно ротъ къ воронкѣ Е, станемъ громко говорить? Каждый произносимый нами звукъ, каждый слогъ заставляетъ воздухъ въ воронкѣ колебаться, и колебанія эти послѣдовательно передаются острию. Очевидно, что послѣднее на оловянной пластинкѣ станетъ чертить рядъ точекъ или линій, смотря по силѣ и продолжительности сотрясеній ему передаваемыхъ. Другими словами: произносимая нами фраза стенографировалась какими-то точками и



(Fig. 4).

штрихами, то-есть азбукой изобрѣтенною какъ бы самимъ остриемъ и столь мелкою что глазъ едва можетъ усмотрѣть ее. (Фиг. 4 показываетъ цилиндръ и острие въ большемъ видѣ.)

Итакъ, фонографъ отпечаталъ наши слова или мелодію, закрѣпилъ ихъ для прочтенія кому и когда угодно! Но какъ читать подобные іероглифы?

Заставимъ самъ фонографъ прочесть намъ громко имъ написанное. Ослабимъ винтъ R, отодвинемъ немного воронку и острие отъ цилиндра, послѣ чего станемъ вертѣть ручку М въ сторону обратную предыдущей, для того чтобъ олять, приблизивъ острие, оно попало въ то самое мѣсто, откуда оно начало чертить на пластинкѣ въ первый разъ. Что будетъ, если, приблизивъ олять острие къ цилиндру, станемъ вертѣть ручку попрежнему? Очевидно, что острие пройдетъ по знакамъ имъ же самимъ начертаннымъ и полаядая каждый разъ на точку или черточку оно, а также и пергаментъ, придуть въ сотрясенія и что послѣднія будутъ повторяться *съ тою же*

самомъ порядкѣ какъ прежде, во время произнесенія словъ (или мелодіи) въ фонографъ. Колебанія пергамента передаются посредствомъ воздуха нашему уху и послѣднее слышитъ тѣ же звуки какіе произнесены были прежде говорившимъ въ фонографъ; другими словами: мы слышимъ повтореніе сказаннаго и фонографъ читаетъ громко и человѣческимъ же голосомъ воспринятое имъ изъ устъ человѣческихъ! Голосъ или слово наше произвело на фонографъ извѣстное впечатлѣніе (начертило рядъ точекъ и линій); фонографъ, въ свою очередь, воспроизводитъ слово, передаетъ голосъ.

Всякое необычайное открытіе часто сопровождается разказами о случайностяхъ подававшихъ поводъ къ оному. Такъ и открытіемъ своего фонографа Эдисонъ обязанъ будто бы цилиндрической своей шляпѣ, въ которую случилось ему произносить слова, въ то время какъ руки его опирались на наружную сторону дна шляпы. Дрожаніе воздуха сообщалось послѣднему и пальцы могли ощущать большее или меньшее колебаніе, смотря по качеству произносимыхъ звуковъ. По другимъ разказамъ, Эдисонъ при опытахъ съ телефономъ, къ упругой пластинкѣ коего прикрѣплено было остріе, почувствовалъ сильный уколъ въ тотъ моментъ когда остріе, случайно касавшееся его пальца, пришло въ колебаніе отъ передачи разговора посредствомъ телефона. Если остріе подъ вліяніемъ человѣческаго голоса въ состояніи уколотъ палець до крови, сказалъ себѣ Эдисонъ, то оно конечно будетъ въ состояніи производить уколы на болѣе тонкомъ еще веществѣ чѣмъ кожа (напримѣръ на оловянной пластинкѣ), и слѣдовательно есть возможность передавать голосъ человѣскій! Какъ бы то ни было, несомнѣнно что Эдисонъ, коему всего теперь тридцать одинъ годъ отъ роду и который давно уже извѣстенъ множествомъ своихъ изобрѣтеній (до сего времени взято имъ 157 привилегій), принадлежитъ къ числу величайшихъ геніевъ нашего времени по части механики, и много есть разказовъ какъ о его необычайной дѣятельности (онъ работаетъ около осьмнадцати часовъ въ сутки), такъ и о множествѣ различныхъ его изобрѣтеній въ области физики, механики и химіи. Замѣчательно что Эдисонъ, страдающій глухотой, сначала самъ не могъ слышать звуковъ издаваемыхъ фонографомъ, и впервые показывая снарядъ

своему пріятелю, просилъ выслушать фонографъ, который, по его мнѣнію, *долженъ говорить*. Впрочемъ, первоначальная мысль о снарядѣ могущемъ передать голосъ человѣческой высказана была французскимъ ученымъ г. Кро (Charles Cros). Въ запечатанномъ пакетѣ, переданномъ имъ Французской Академіи Наукъ 30го апрѣля 1877 года и вскрытомъ лишь 3го декабря того же года, изложена идея о приборѣ, весьма похожемъ на нынѣшній фонографъ Эдисона: остроконечіе прикрѣпленное къ упругой пластинкѣ, подъ вліяніемъ человеческого голоса, рисуетъ на заколченной стеклянной пластинкѣ разные знаки, которые потомъ переводятся рельефно (съ выпуклостями и вогнутостями) на сталь, послѣ чего остріе, проходя по этимъ же знакамъ, воспроизводитъ человеческую рѣчь.

Для полученія санкціи своего прибора отъ ученаго міра, Эдисонъ рѣшился представить его Парижской Академіи Наукъ. Никогда быть-можетъ знаменитое собраніе не отличалось большимъ оживленіемъ чѣмъ въ засѣданіи 17го марта 1878 года, когда посланный Эдисона, г. Паскесъ (Puskas) заставилъ говорить фонографъ. Громкія рукоплесканія, необычныя въ ученой корпораціи, раздались повсюду, но не надолго. Вскорѣ послышался ропотъ что Академія обманута г. Паскесомъ, обладающимъ будто бы искусствомъ чревоушанія (*ventriloque*) и что произноситъ слова не фонографъ, а онъ. На бѣду, академикъ Дюмонсель, пожелавшій, для прекращенія сомнѣній, самъ произвести снятъ, оказался по непривычкѣ весьма неискusstнымъ; фонографъ не говорилъ, а издавалъ хрипъ, что еще болѣе укрѣпило въ мысли объ обманѣ. Прибѣгли наконецъ къ рѣшительному опыту: Паскеса заставили удалиться въ другую отдаленную залу и тамъ произнести слова въ фонографъ, послѣ чего послѣдній, *звѣнчась словомъ*, принесенъ былъ въ залу засѣданія и приведенъ во вращеніе. Бластательный успѣхъ разомъ прекратилъ всѣ сомнѣнія.

Читатели изъ описанія фонографа Эдисона могли убѣдиться въ удивительной простотѣ этого снаряда, не требующаго ни гальваническаго тока, ни иныхъ вспомогательныхъ приборовъ и чрезвычайно простаго по идеѣ. Тѣмъ не менѣе фонографъ въ настоящемъ своемъ видѣ еще весьма далекъ отъ совершенства и опыты съ нимъ требуютъ особой

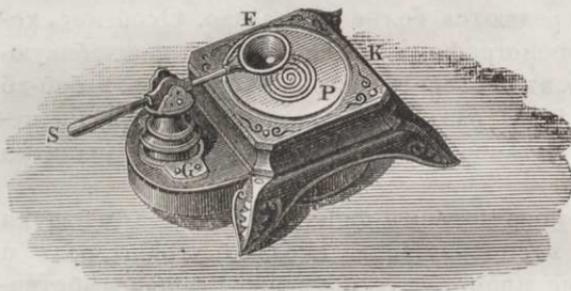
тщательности, безъ чего издаваемые имъ звуки, довольно глухие, слышны бываютъ весьма слабо и не отчетливо. Весьма важно чтобы пластинка снабженная остриемъ обладала достаточною упругостью. Если вмѣсто металлической пластинки употребляется перепонка изъ пергамента (какъ дѣлается это въ фонографахъ изготовляемыхъ въ Москвѣ въ мастерской г. Швабе), то она должна быть тщательно выбираема, не имѣть жилъ и не заключать сырости, слѣдствиемъ которой бываетъ значительное ослабленіе упругости. Остріе должно быть неупругое, такъ какъ оно назначено лишь для передачи колебаній перепонки; съ этою цѣлью оно дѣлается довольно толстымъ сравнительно съ малою своею величиною. При началѣ опыта остріе должно быть тщательно установлено посредствомъ побочнаго винта, такъ чтобъ оно попало въ винтовую нарезку, въ противномъ случаѣ оно не можетъ чертить углубленныхъ знаковъ. Прежде чѣмъ произносить слова, должно удостовѣриться достаточно ли глубока черта проводимая остриемъ на оловянномъ листкѣ; если глубина ея незначительна и слѣдовательно углубленія обозначающія разные звуки не ясны, то таково же будетъ и произношеніе фонографа. Въ такомъ случаѣ посредствомъ винта слѣдуетъ немного приблизить остріе къ цилиндру, наблюдая впрочемъ чтобы черты были не слишкомъ глубоки, въ противномъ случаѣ легко можетъ произойти разрывъ оловяннаго листа. Последній лучше употреблять толстый чѣмъ тонкій; съ тонкими листами опыты удавались намъ хуже. Листъ долженъ быть обращенъ гладкою, полированной своею стороною къ острию, плотно облекать поверхность цилиндра, къ коему онъ краями своими прикрѣпляется лакомъ. Лакъ долженъ быть нанесенъ кистью весьма тонко, иначе малѣйшее отсюда происходящее въ одномъ мѣстѣ возвышеніе оловяннаго листка вредно отзывается на передачѣ звуковъ. Весьма важно соблюдать возможно-равномѣрное вращеніе во время обоихъ періодовъ опыта. Если желательно чтобы слова говорящаго или мелодія передаваемы были фонографомъ совершенно съ тою же высотой тона, тѣмъ же тембромъ и тѣми же модуляциями, то необходимо вертѣть ручку съ тою же скоростью какъ и во время произнесенія звуковъ въ отверстіе воронки. Если же вращеніе во второй періодъ опыта произведено

будеть вдвое скорѣе чѣмъ въ первый, то произнесенная рѣчь или мелодія передана будетъ фонографомъ ясно, но октавой выше. Существенный вредъ оказываетъ неравномѣрное вращеніе: слова слышны бывають весьма неясно, а мелодія измѣняется до неузнаваемости. Хотя, благодаря маховому колесу, ошибки въ равномѣрности вращенія цилиндра уменьшаются, но очевидно что ошибки эти могутъ быть совершенно устранены лишь вращеніемъ цилиндра посредствомъ особаго часоваго механизма. По Эдисону наилучшая скорость вращенія фонографа—80 оборотовъ въ минуту. Говорить въ отверстіе воронки надлежитъ приближая губы къ самому отверстию; слова должны быть произносимы громко и отчетливо, причеиъ полезно тонъ нѣсколько разнообразить. Низшіе тоны (басъ) передаются болѣе отчетливо. Особенно хорошо передаются фонографомъ слова краткія и избыткающія буквами: *a, o, y*, въ особенности же *p* (напримѣръ: здѣрѣ-вѣ рѣбѣ-тѣ, нѣ-прѣ-вѣ, ѳ-рѣ, разъ, два, три и т. п.). Мелодіи передаются очень отчетливо если только вращеніе цилиндра равномѣрное.

Мы сказали что посредствомъ фонографа слова и звуки могутъ быть вновь воспроизведены сколько угодно разъ и черезъ произвольные промежутки времени. Еслибы дѣйствительно такъ было, то заставивъ, наприимѣръ, знаменитую лѣвицу лѣтъ въ фонографъ, сохранивъ оловянный листокъ, наверхтѣвъ его олять на цилиндръ фонографа и вращая съ тою же скоростью какъ было во время лѣвня, мы спустя много лѣтъ могли бы наслаждаться дивными звуками сколько угодно разъ. Такъ выходитъ по теоріи, но иное на практикѣ. Оказывается что оловянный листокъ, при снятіи съ цилиндра, почти всегда рвется на куски и кромѣ того всѣ точки и черточки проведенныя на немъ остриемъ весьма скоро стираются и теряютъ свою рельефность, такъ что заставляя фонографъ повторять фразу или мелодію въ третій разъ, мы уже едва могли различить то что съ перваго раза снарядъ передавалъ весьма отчетливо. Кромѣ того, довольно трудно вертѣть ручку фонографа съ совершенно такою же скоростью какъ въ первый разъ.

Эти затрудненія недавно устранены отчасти Эдисономъ посредствомъ новаго устроеннаго имъ фонографа, въ коеиъ острие скользитъ не по винтовымъ нарѣзкамъ цилиндра, а по

такowymъ же, проведеннымъ на плоскомъ листѣ олова или тонкой мѣди. На фиг. 5й изображенъ этотъ листъ налагаемый на круглую пластинку Р, на которой находится спиральная наръзка; пластинка приводится во вращеніе съ известною скоростью посредствомъ часоваго механизма, находящагося внутри ящика К. Поверхъ листа находится рычагъ SE, снабженный при Е воронкой съ упругою пластинкой и остриемъ, какъ въ обыкновенномъ фонографѣ. Если вообразимъ себѣ что тотъ же часовой механизмъ который вращаетъ листъ Р сообщаетъ прямолинейное движеніе рычагу SE, притомъ такъ что при полномъ оборотѣ листа Р рычагъ поступаетъ впередъ лишь на ширину спиральной



(Фиг. 5).

нарѣзки, то-есть на разстояніе равное разстоянію одного спирального витка отъ другаго, то очевидно что при такомъ вращеніи листа, совокупномъ съ движеніемъ рычага,

остріе, будучи при началѣ опыта установлено въ центрѣ спирали, во время всего дѣйствія часоваго механизма будетъ прикасаться къ спиральнымъ наръзкамъ, а во время произнесенія словъ или пѣсни въ отверстіе воронки Е будетъ чертить знаки. При повтореніи движенія, начиная отъ центра, остріе вновь принуждено будетъ двигаться по спиральной наръзкѣ, и передавать намъ начертанные имъ же прежде звуки.

При подобномъ устройствѣ фонографа листъ снимается съ него несравненно легче и знаки остаются на немъ долѣе. Кромѣ того, разъ полученный на листѣ отпечатокъ можетъ легко быть воспроизведенъ въ произвольномъ числѣ экземпляровъ посредствомъ гальванопластики и потому сохраняться сколько угодно времени. Равномѣрность вращенія во время опыта, благодаря часовому механизму, соблюдается совершенно, и очевидно что скорость этого вращенія весьма легко воспроизвести черезъ какое угодно время, если известно

число колесъ, число зубцовъ на каждомъ и величина движущей силы.

Посредствомъ своего усовершенствованнаго фонографа Эдисонъ надѣется достигнуть того что можно будетъ *фонсграфически* печатать цѣлыя сочиненія, а потомъ заставлятъ фонографъ читать намъ ихъ. Такимъ образомъ мы болѣе не будемъ нуждаться ни въ типографскомъ наборѣ, ни въ чтецѣ, ни даже въ глазахъ, такъ какъ и слѣпые одинаково могутъ пользоваться чтеніемъ фонографа. Слышно что Эдисону удалось уже фонографически отпечатать на одной пластинкѣ повѣсть въ 50.000 словъ, причемъ на одномъ квадратномъ дюймѣ удобно помѣщаются 400 словъ. Эдисонъ разказываетъ что лаборантъ его могъ легко понимать нѣсколько столбцовъ газетной статьи, произнесенной въ фонографѣ въ его отсутствіи однимъ лицомъ, причемъ затруднялся только когда вопросъ касался произношенія этого лица. По мнѣнію Эдисона это не бѣда, такъ какъ фонографъ произносить рѣчь иногда лучше чѣмъ человекъ (!), ибо послѣднему не достаетъ часто зубовъ, а иногда и самъ языкъ не довольно поворотливъ и губы исполняютъ свою обязанность не совсѣмъ исправно.

Впрочемъ мы долгомъ считаемъ предостеречь нашихъ читателей отъ чрезмѣрно увеличенныхъ и подъ часъ совершенно фантастическихъ разказовъ о фонографѣ, коими изобилуетъ американская печать и отъ коихъ не совсѣмъ свободенъ даже мемуаръ самого Эдисона, помѣщенный въ *North-American Review* (май и июнь 1878 года). Если вѣрить этимъ разказамъ, то примадоннѣ нѣтъ болѣе нужды лично исполнить ангажементы, а достаточно ей прислать въ любую дирекцію оловянный листокъ на коемъ отчеканенъ ея дивный голосъ. По словамъ Эдисона, фонографъ можетъ служить учителемъ музыки; можетъ передать завѣщаніе долгое время послѣ смерти завѣщателя и его же голосомъ. Нынѣшнее наше произношеніе на разныхъ языкахъ, благодаря фонографу, передается изъ рода въ родъ и не можетъ теряться подобно произношенію Грековъ и Римлянъ. Часы не станутъ болѣе тревожить насъ ударами колокола или звонка, но учтиво повѣдаютъ намъ человѣческимъ голосомъ который часъ и т. п. Все это можетъ быть со временемъ, но пока фонографъ требуетъ еще много усовершенствованій для того чтобы въ него не нужно было говорить почти крикомъ и чтобы произ-

носимыя имъ слова были слышны ясно и не наминали бы собою звуки пультинеля.

Эдисонъ предлагаетъ колебанія упругой пластинки не только къ воспроизведенію, но и къ передачѣ человѣческаго голоса на значительное разстояніе и притомъ чрезвычайно усиленно. Въ устроенномъ имъ *аэрофонъ* пластинка, вмѣсто того чтобы записывать слова наши на листкѣ, открываетъ и закрываетъ клапанъ паровой трубы и паръ воспроизводитъ громовымъ голосомъ слова произнесенныя въ аэрофонѣ даже тихимъ голосомъ и передаетъ ихъ на нѣсколько верстъ. Этимъ приборомъ Эдисонъ надѣется достигнуть того, что оратору возможно будетъ держать рѣчь предъ множествомъ народа на открытомъ воздухѣ: для этого стоить лишь помѣстить близъ него малую паровую машину съ аэрофономъ. Съ судовъ возможно будетъ передавать громко приказанія; локомотивъ на полномъ ходу будетъ сообщать текуція новости и конечно громче всякихъ газетъ, и т. д.

На дняхъ журналы принесли намъ новое извѣстіе: Эдисонъ заставляетъ человѣческой голосъ производить механическое дѣйствіе, могущее въ свою очередь служить ему мѣрителемъ. Посредствомъ *фонометра*, состоящаго главнымъ образомъ также изъ воронки имѣющей на днѣ упругую пластинку, онъ заставляетъ волны звука нашего голоса производить вращеніе колеса. Вращеніе это, по словамъ Эдисона, во время произнесенія словъ, столь быстро что для остановки колеса приходится употребить значительную силу, и механическая сила колеса столь велика что легко можетъ быть употребляема для просверленія дыры въ доскѣ.

III.

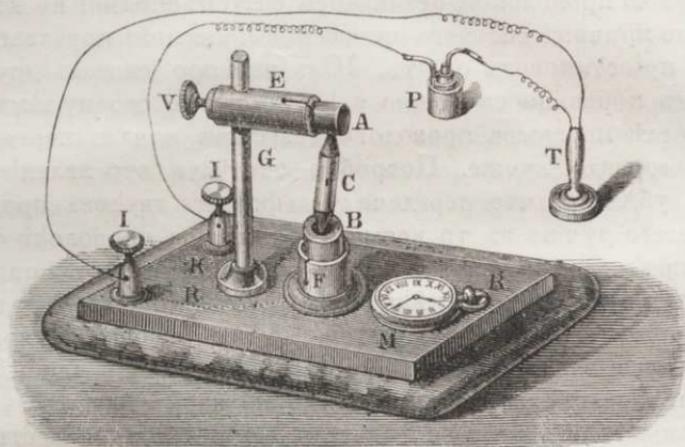
Изобрѣтеніемъ *микрофона*, которому, безъ сомнѣнія, предстоитъ столь же блестящая будущность какъ телефону и фонографу, мы обязаны изобрѣтателю печатающаго телеграфа Юзу (Hughes). Изобрѣтеніе это основано на одномъ явленіи, въ высшей степени интересномъ и важномъ, совершенно случайно подмѣченномъ имъ въ маѣ 1878 года. Уже давно извѣстно было что температура оказываетъ вліяніе на электрическую проводимость различныхъ тѣлъ. Замѣчено было также и вліяніе въ этомъ отношеніи лучей свѣта: такъ, большая или меньшая степень освѣщенія куска селенія

(selenium) отзывается на способности этого вещества проводить гальванической токъ. Такъ какъ, по современному ученію, теплота, свѣтъ и электричество суть не что иное какъ разныя формы колебанія вещества (вѣсомой матеріи и невѣсомаго эфира), то Юзу пришло на мысль испытать, не вліяетъ ли передача проволокой звуковыхъ волнъ на способность ея проводить гальванической токъ. Если да, то измѣненіе силы тока должно бы дѣйствовать на телефонъ и послѣдній долженъ былъ бы передавать намъ звукъ. Долгое время опыты Юза съ туго-натянутою проволокой оставались безуспѣшными; но къ счастью, по причинѣ сильного натяженія, проволока порвалась. Не желая пріостановить опыты, Юзъ наскоро связалъ другъ съ другомъ порвавшіеся концы и къ удивленію своему замѣтилъ что послѣ перерыва проволоки телефонъ началъ передавать звуки гораздо лучше. Подробно изслѣдуя это явленіе, онъ скоро убѣдился что передача телефономъ звуковъ происходитъ всего лучше въ то время когда концы проволоки очень легко прикасаются другъ къ другу, а еще лучше когда они взаимно находятся даже въ нѣкоторомъ разстояніи, и между ними, *касаясь ихъ слегка*, находится другое вещество, хорошо проводящее электричество, напримѣръ, желѣзная или мѣдная пластинка или кусокъ угля. Малѣйшій звукъ или шумъ производимый близъ этого куска угля, заставляетъ естественно послѣдній колебаться (хотя колебанія эти для глаза и незримы). Слѣдствіемъ этихъ колебаній бываетъ большее или меньшее соприкосновеніе между собою проводниковъ тока, а потому послѣдній встрѣчаетъ въ цѣли различное сопротивленіе, а слѣдовательно и сила его мѣняется. Но, какъ мы уже объяснили выше, послѣднее обстоятельство вліяетъ на магнетизмъ бобины телефона, а потому пластинка послѣдняго передаетъ намъ даже такіе звуки кои человѣческимъ ухомъ не слышны (напримѣръ ходъ мухи, треніе между колесами карманныхъ часовъ, и т. д.) и передача эта можетъ совершаться на далекія разстоянія.

Изъ сказаннаго нами читатели поймутъ всю важность открытія Юза и вмѣстѣ съ тѣмъ усмотрятъ, что самъ микрофонъ долженъ представлять собою довольно простой и малоцѣнный приборъ, который всякій можетъ самъ устроить. Для этого стоить, на два бруска угля (подобные тѣмъ кои употребляются для электрическаго освѣщенія) поло-

жить слегка третій брусокъ, и снарядъ готовъ. Остается каждый изъ первыхъ двухъ кусковъ угля соединить съ полюсами батареи (достаточно двухъ, трехъ элементовъ Бунзена или Лекланше) и въ цѣпь ввести телефонъ.

Несмотря на недавность изобрѣнія, мы имѣемъ нѣсколько системъ микрофоновъ. Ограничимся описаніемъ двухъ, наиболѣе употребительныхъ и дающихъ очень хорошіе результаты. Фигура 6 представляетъ микрофонъ сдѣланный Гефомъ

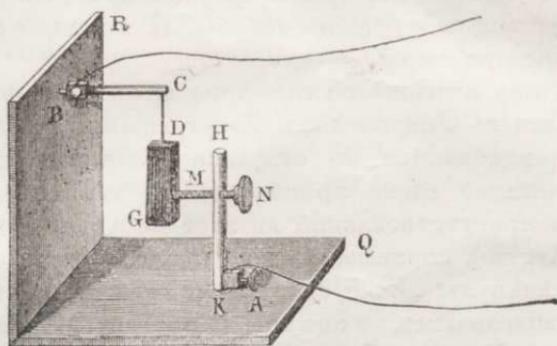


(Фиг. 6.)

(Gaiffe—парижскій механикъ). На деревянной дощечкѣ R устанавливается малый угольный цилиндръ B въ металлической трубкѣ F. Металлическая стойка G снабжена наверху металлическою трубкой E, въ которую вставляется другой кусочекъ угля A. Оба куска угля A и B имѣютъ маленькія углубленія, въ кои вставляется третій заостренный уголекъ C. Посредствомъ винта V, уголь A устанавливается такимъ образомъ чтобы цилиндрикъ C слегка прикасался углей A и B. (Во время опыта легко узнается при какомъ наклонѣ угольнаго цилиндра C получается наилучшій результатъ.) Два металлическихъ винта I, I, соединенные такими же проволоками K и R съ металлическими стойками F, G, служатъ для проведенія электродовъ гальванической батареи P, соединенной также съ телефономъ T. Поставивъ предварительно микрофонъ на вату или войлокъ, на дощечку R можно положить карманные часы M, и если мы даже въ весьма отда-

ленною мѣстѣ приблизимъ къ уху телефонъ Т, то не только весьма отчетливо услышимъ бой часовъ, но даже треніе ихъ колесъ.

Другой еще болѣе простой микروفонъ представленъ на фигурѣ 7. Нижняя дощечка PQ снабжена металлическимъ



(Фиг. 7).

стержнемъ KN съ винтомъ NM. Къ другой вертикальной деревянной дощечкѣ PR прикрѣплена металлическая упругая лента BC (напримѣръ платиновая), на которой привѣшенъ угольный брусокъ DG. Къ клеммамъ A и B проводятся электроды батареи. При началѣ опыта винтъ NM устанавливается такъ чтобы конецъ его M слегка прикасался къ угольному параллелепипеду DG. При малѣйшемъ сотрясеніи микрофона (напримѣръ если провести слегка по дощечкѣ PQ бородкой пера или поставить на ней маленькій ящикъ въ коемъ заперта муха) уголь GD начинаетъ колебаться (хоть не видно для глаза) и стало-быть токъ начинаетъ испытывать разное сопротивленіе, обнаруживаемое звукомъ въ телефонѣ. Этого мало: малѣйшій шумъ (напримѣръ хожденіе человѣка возлѣ телефона и сотрясеніе пола) заставляетъ уголь GD колебаться, причиняетъ перерывъ тока, обнаруживаемый чуть видимыми искрами въ точкѣ перерыва M. Тѣмъ не менѣе этого уже достаточно чтобы телефонъ, помѣщенный въ значительномъ отъ микрофона разстояніи, издавалъ весьма рѣзкій звукъ, раздающійся на всю комнату и похожій на шумъ слышимый при кипѣніи воды въ паровомъ котлѣ, или же на звукъ который при зацѣплѣніи своемъ издають большія металлическія зубчатыя колеса. Вообще же, касательно свойства передачи нашему уху малѣйшихъ звуковъ, микروفонъ играетъ ту же роль что

и микроскопъ для глаза, и по всеѣмъ вѣроятностямъ, благодаря этому удивительному прибору, нашему органу слуха откроется сфера звуковъ, о какихъ человѣкъ до сего времени не только не имѣлъ понятія, но и не подозрѣвалъ ихъ существованія. Уже зоологами высказана мысль изслѣдовать посредствомъ микрофона музыкальный органъ скорпіона, а ботаники намѣреваются услышать *травъ прозябаніе!* И все это—снарядомъ умѣщающимся на ладони!

Когда 23 мая нынѣшняго года опыты съ микрофономъ повторены были въ Лондонскомъ Телеграфномъ Обществѣ, и телефонъ находившійся въ отдаленной комнатѣ передавалъ весьма отчетливо слова произнесенныя тихо предъ микрофономъ, то присутствовавшій въ засѣданіи извѣстный лордъ Аргайль (Argyle), справедливо восхищаясь новымъ изобрѣтеніемъ, воскликнулъ: „Если снарядъ можетъ до такой степени быть чувствительнымъ, то онъ весьма опасенъ. Мы, напримѣръ, находимся въ Downing-Street и если теперь происходитъ засѣданіе министровъ въ кабинетѣ ея величества и въ карманѣ одного изъ министровъ находится микрофонъ, то намъ отсюда легко могутъ быть слышны все секреты и такимъ образомъ кабинетная тайна векорѣ можетъ распространиться по всей Европѣ!“ Опытъ недавно произведенный въ Галифаксѣ какъ бы оправдываетъ опасенія благороднаго лорда: на кафедрѣ знаменитаго проповѣдника одной изъ церквей помѣщенъ былъ микрофонъ, соединенный посредствомъ проволоки съ батареей и телефономъ, находившимся близъ постели больного; послѣдній могъ явственно слышать не только проповѣдь, но и молитвы и пѣніе и это—на разстояніи почти трехъ верстъ! Въ швейцарскомъ городѣ Беллинзонѣ, на театрѣ коего, 19го іюня сего года, давалась опера *Don-Pasquale*, въ одной изъ ложъ бель-этажа, близъ сцены, помѣщенъ былъ микрофонъ, соединенный посредствомъ двухъ проволокъ 1½ миллиметра толщиною съ четырьмя телефонами, находившимися въ одной изъ театральнахъ залъ, куда звуки со сцены проникнуть не могли; въ цѣль введены были лишь два малые гальваническіе элемента. Опытъ увѣнчался блестящимъ успѣхомъ: лицамъ снабженнымъ телефонами не только совершенно явственно слышна была каждая нота издаваемая инструментами или пѣвцами, но и слова каждой аріи; послѣднія воспроизводились совершенно вѣрно и отчетливо, со всеми оттѣнками piano и forte и, по заявленію участвовавшихъ въ

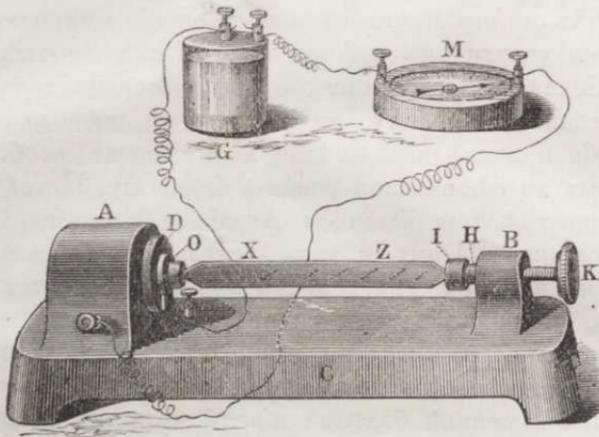
опытъ лицъ, музыкальныя красоты, достоинства голосовъ пѣвцовъ и пѣвицъ и вообще ходъ пѣсы они могли оцѣнить столь же хорошо, какъ и публика находившаяся въ залѣ гдѣ происходило представленіе.

Но этимъ не ограничивается примѣненіе микрофона. Весьма важныя услуги онъ можетъ оказать въ медицинѣ и хирургіи. Біеніе пульса, ритмическое біеніе сердца могутъ быть имъ передаваемы медику, находящемуся даже въ далекомъ разстояніи и послѣдній имѣетъ возможность сообщить посредствомъ телефона свои совѣты больному. Подобныя опыты недавно сдѣланы были въ Англии докторомъ Ричардсономъ и самимъ Юзомъ, и хотя результаты были не вполне удачны, но нужно надѣяться что весьма чувствительный микрофонъ, специально для этого недавно придуманный парижскимъ механикомъ Дюкрете, приведетъ къ желаемой цѣли. Гораздо удачнѣе оказалось примѣненіе микрофона къ распознаванію каменной болѣзни и вообще присутствія въ тѣлѣ твердыхъ постороннихъ веществъ. Соединивъ зондъ съ микрофономъ, знаменитый англійскій хирургъ Генри Томпсонъ могъ узнатьприсутствіе въ мочевомъ пузырьѣ малѣйшихъ даже песчинокъ. По опытамъ профессора Мааса во Фрейбургѣ, зондъ соединенный съ микрофономъ не только можетъ указывать на присутствіе въ организмѣ малѣйшихъ постороннихъ тѣлъ, но даже изъ какого вещества состоятъ эти тѣла: опытное ухо каждый разъ слышитъ различный звукъ, смотря по тому ударяется ли зондъ просто о стѣнку раны, или же о кость, камень, металл или стекло.

Въ заключеніе мы познакоимъ читателей съ весьма важнымъ снарядомъ, недавно изобрѣтеннымъ Эдисономъ и названнымъ имъ *микро-тази метромъ* (измѣритель малыхъ давленій). Снарядъ этотъ обнаруживаетъ намъ малѣйшія измѣненія давленія, а посредствомъ ихъ и чрезвычайно малыя измѣненія температуры, совершенно недоступныя существующимъ нынѣ термометрамъ и даже термо-мультипликатору. Идею которою руководился Эдисонъ легко понять изъ вышесказаннаго измѣненія электрической проводимости разныхъ тѣлъ отъ дѣйствія теплоты. Но такъ какъ увеличеніе или уменьшеніе послѣдней производитъ вмѣстѣ съ тѣмъ измѣненіе или сокращеніе въ тѣлахъ, то понятно что послѣднее свойство, въ свою очередь, обуславливаетъ измѣненіе въ электрической проводимости того вещества, на которое оказы-

ваетъ давленіе другое тѣло, удлиняющееся вслѣдствіе нагрѣванія.

Устройство микро-газиметра, напоминающее собою микрофонъ, состоитъ въ слѣдующемъ (фигура 8): на подставкѣ С



(Фигура 8.)

утверждены неподвижно два металлическіе устоя А и В. Тонкій угольный кружокъ D придерживается плотно къ устью А посредствомъ цилиндрика О, снабженнаго гнѣздомъ, въ которое вкладывается одинъ конецъ того вещества XZ удлиненіе отъ теплоты коего мы хотимъ испытать. Другимъ своимъ концомъ тѣло упирается въ гнѣздо I, сдѣланное въ винтъ НК, движущемся внутри устоя В. Винтъ этотъ устанавливають такъ чтобъ испытуемое тѣло своими концами плотно упиралось въ оба гнѣзда О и I. Къ устью А и платиновому цилиндрику О идутъ проволоки отъ гальваническаго элемента G и кромѣ того въ токъ введенъ гальванометръ М. Какъ видно изъ чертежа, токъ вынужденъ проходить чрезъ угольный кружокъ D. Вообразимъ себѣ что при самомъ началѣ опыта, при извѣстномъ давленіи тѣла XZ на кружокъ D, гальванической токъ имѣеть извѣстное напряженіе, отклонившее магнитную стрѣлку гальванометра М на извѣстное число градусовъ. Легко видѣть что при малѣйшемъ измѣненіи длины тѣла XZ (вслѣдствіе измѣненія температуры или иныхъ причинъ) давленіе производимое имъ на угольный кружокъ D измѣнится. Слѣдствіемъ этого будетъ измѣненіе и электрической проводимости послѣдняго, обнаруживаемое передвиженіемъ магнитной стрѣлки. Какова чувствительность этого

снаряда можно видѣть изъ слѣдующаго: если между устоями положить кусокъ каучука и приблизить руку на разстояніи даже нѣсколькихъ дюймовъ, то стрѣлка отклоняется на нѣсколько градусовъ. Охлажденіе испытуемаго тѣла производитъ движеніе стрѣлки въ обратную сторону. Если же тазиметръ соединить съ отражательнымъ гальванометромъ В. Томсона, то приближенія руки къ положенному въ тазиметръ каучуковому бруску на разстояніи даже восьми дюймовъ достаточно, чтобы такъ сильно отклонить зеркало гальванометра что лучъ свѣта совершенно выходитъ изъ предѣловъ скалы.

Эдисонъ надѣется примѣнить свой микро-тазиметръ къ измѣренію весьма малыхъ движеній и дать чрезъ это нашимъ барометрамъ, термометрамъ и гигрометрамъ небывалую до сего времени чувствительность.

Вообще телефонъ, микрофонъ и фонографъ, въ особенности же два первые, вводятъ насъ въ новую область изслѣдованій. Кромѣ практическихъ приложеній имъ вѣроятію предстоитъ важныя научныя примѣненія къ распознанію такъ называемыхъ молекулярныхъ силъ.

