

ЗНАНИЕ ДЛЯ ВСѢХЪ

ОБЩЕДОСТУПНЫЙ ЖУРНАЛЪ ДЛЯ
САМООБРАЗОВАНІЯ СЪ КАРТИНАМИ ВЪ
КРАСКАХЪ И ИЛЛЮСТРАЦІЯМИ ВЪ ТЕКСТѢ

БЕЗПРОВОЛОЧНЫЙ ТЕЛЕГРАФЪ



УНИОНЪ ГРАДЪ

Первые опыты Маркони съ искровымъ телеграфомъ безъ проводовъ.

№ 3

ГЛАВНАЯ КОНТОРА И РЕДАКЦІЯ
ЖУРНАЛА "ЗНАНИЕ ДЛЯ ВСѢХЪ"
ПЕТРОГРАДЪ, СТРЕМЯННАЯ 12, СОб. Д.
РЕДАКТОРЪ-ИЗДАТЕЛЬ П. П. СОЙКИНЪ.

1915

годъ

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА ЗА ГОДЪ 4 РУБ.
СЪ ПЕРЕСЫЛКОЙ И ДОСТАВКОЙ.

„БИБЛІОТЕКА ЗНАНІЯ“

„БИБЛІОТЕКА ЗНАНІЯ“ представляеть серію небольшихъ, но исчерпывающихъ общедоступныхъ книгъ, имѣющихъ цѣлью знакомить широкіе круги неспеціалистовъ съ современнымъ состояніемъ самыхъ разнообразн. вопросовъ знанія. Особенное вниманіе при выборѣ книгъ обращено на новизну темъ.

ПОГОДА И ЕЯ ЗНАЧЕНІЕ ВЪ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ. Проф. *К. Касснера*. Перев. подъ ред. и съ дополн. *В. В. Шипчинскаю*, физика Николаевской Главн. Физич. Обсерваторіи. Цѣна 1 р., съ перес. 1 р. 20 к.

Ученымъ Комитетомъ Мин. Нар. Просв. признана заслуживающей вниманія при пополненіи ученическихъ библиотекъ среднихъ учебныхъ заведеній и бесплатныхъ народныхъ читаленъ и библиотекъ. Главнымъ Управленіемъ Военно-Учебн. заведеній допущена въ ротныя библиотеки военныхъ училищъ и VI—VII классовъ кадетскихъ корпусовъ.

Въ настоящее время, когда въ русскомъ обществѣ, особенно въ средѣ сельскихъ хозяевъ, отъ метеорологи ждуть важныхъ практическихъ результатовъ, весьма остро ощущается потребность въ общедоступной книгѣ о погодѣ. Книга проф. Касснера прекрасно отвѣчаетъ этой потребности, знакомя не только съ сущностью явленія погоды, но и съ тѣмъ, какъ и гдѣ каждый можетъ получить свѣдѣнія о предстоящей погодѣ.

ПРОИСХОЖДЕНІЕ НАШИХЪ ДОМАШНИХЪ ЖИВОТНЫХЪ. Проф. *Конрада Келлера*. Перев. подъ ред. и съ предислов. проф. *Харьк. Унив. А. М. Никольскаю*. Цѣна 50 коп., съ перес. 65 коп.

Ученымъ Комитетомъ Мин. Нар. Просв. признана заслуживающей вниманія при пополненіи ученическихъ библиотекъ среднихъ учебныхъ заведеній.

Главнымъ Управленіемъ Военно-Учебн. заведеній допущена въ фундаментальныя библиотеки военно-учебныхъ заведеній.

«Въ русской литературѣ не было до сихъ поръ сочиненія, въ которомъ въ сжатой формѣ, но вполне научно было бы изложено происхождение домашнихъ животныхъ. Этотъ пробѣлъ заповняетъ предлагаемый нами читателямъ переводъ прекрасной книги проф. К. Келлера». (*Изв предисл. проф. А. М. Никольскаю*).

ГИГИЕНА ФИЗИЧЕСКИХЪ УПРАЖНЕНІЙ. Проф. *Р. Цандера*. Переводъ д-ра *М. С. Жолкова*. Цѣна 50 коп., съ перес. 65 коп.

Ученымъ Комитетомъ Мин. Нар. Просв. внесена въ списки книгъ, заслуживающихъ вниманія при пополненіи ученическихъ библиотекъ среднихъ учебныхъ заведеній и учительскихъ институтовъ, а равно и бесплатныхъ народныхъ библиотекъ и читаленъ.

Главнымъ Управленіемъ Военно-Учебныхъ заведеній рекомендована въ фундаментальныя библиотеки кадетскихъ корпусовъ.

«Книга написана занимательно, толково, просто, безспорно принесетъ пользу любителю физическихъ упражненій и заслуживаетъ всякаго вниманія». *Проф. А. Дотель*. («Журн. Мин. Нар. Просв.»).

При всеобщемъ увлеченіи спортомъ весьма своевременно появленіе этой книги. Въ ней подробно излагается, почему и при какихъ условіяхъ физическія упражненія благотворно вліяютъ на здоровье, и въ чемъ можетъ сказаться ихъ вредъ при неправильномъ примѣненіи. Авторъ предостерегаетъ отъ чрезмѣрнаго увлеченія спортомъ. Особое мѣсто удѣляется значенію гимнастики и спорта для женщинъ.

ИСТОРИЯ ХРИСТИАНСКИХЪ ГОСУДАРСТВЪ БАЛКАНСКАГО ПОЛУОСТРОВА. (Болгарія, Сербія, Румынія, Черногорія, Греція). Д-ра *К. Рота*. Переводъ подъ редакціей и съ дополнительн. очеркомъ проф. *А. Л. Поюдина*. Цѣна 50 коп., съ перес. 65 коп.

«Предлагаемая русскому читателю краткая исторія Балканскаго полуострова представляетъ несомнѣнныя достоинства, которыя оправдываютъ выборъ ея для перевода». (*Изв предисл. проф. А. Л. Поюдина*).

КИТАЙ И ЕГО ЖИЗНЬ. Проф. *Г. А. Джайльса*. Переводъ съ англійскаго *И. Г. Гуменюка*. Подъ редакціей, съ измѣненіями и дополненіями *А. И. Иванова*, профессора Петроградскаго Университета. Цѣна 75 к., съ перес. 90 коп.

«Предлагаемый переводъ труда Н. Giles'a содержитъ много цѣнныхъ свѣдѣній, какъ о прошломъ такъ и о настоящемъ нашего загадочнаго сосѣда... Главное же достоинство этого труда заключается въ освѣщеніи мало понятныхъ намъ явленій китайской жизни». (*Изв предисл. проф. А. И. Иванова*).

Продолженіе см. на 3-й стран. обложки.

БЕЗПРОВОЛОЧНЫЙ ТЕЛЕГРАФЪ

Очеркъ
инженеръ-технолога
В. В. Рюмина

Съ 43 рисунками въ текстѣ
и 2 картинами въ краскахъ



1915



Тип. П. П. Сойкина, Петроградъ, Стремянная ул., 12

БЕЗПРОВОЛОЧНЫЙ ТЕЛЕГРАФЪ

I. Прообразъ беспроволочнаго телеграфа — оптическій телеграфъ. — Замѣна телеграфа безъ проводовъ электрическимъ телеграфомъ. — Неудобства такога телеграфа. — Новый взглядъ на распространеніе электричества. — Опыты Герца. — Изобрѣтеніе телеграфа безъ проводовъ. — Схема его дѣйствія.

Въ необозримыхъ степяхъ южной Россіи длинной цѣпью отъ Черноморскаго побережья до Слободской Украины возвышаются, не разъ воспѣтые поэтами, высокие насыпные холмы — курганы. Весьма немногіе изъ нихъ являются могилами вождей древнихъ народовъ, кочевавшихъ въ привольныхъ степяхъ между Дономъ и Днѣпромъ, Днѣпромъ и Бугомъ, Бугомъ и Днѣстромъ, — большинство кургановъ не радуетъ археолога, ищущаго въ ихъ нѣдрахъ остатковъ древней цивилизаціи, никакими находками. Это сторожевые курганы, нынѣ утратившіе всякое значеніе, размываемые лѣтними ливнями, распаиваемые помаленьку земледѣльцами, и въ теченіе ближайшихъ лѣтъ долженствующіе исчезнуть съ лица земли. А было время, когда эти сторожевые курганы играли важную роль въ жизни украинцевъ, предупреждая ихъ кострами, горѣвшими на вершинахъ, о набѣгѣ на Русь злой ногайской или крымской орды.

Такіе огневые сигналы, въ одну ночь передававшіе условное извѣстіе на разстояніи недѣль пѣшаго хода, по всей справедливости можно назвать телеграфомъ, т. е. приспособленіемъ для быстрого сообщенія на далекое разстояніе извѣстій.

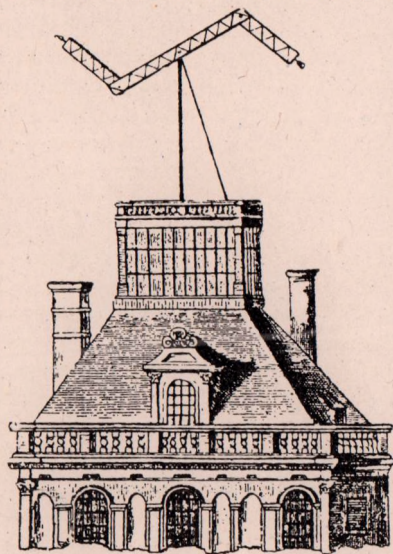
Эти первобытные беспроводные

телеграфы примѣнялись всеми степными народами со временъ глубокой древности, постепенно созершенствуясь въ отношеніи разнообразія передаваемыхъ ими сигналовъ, пока въ концѣ 18-го вѣка не привели къ изобрѣтенію семафорнаго оптическаго телеграфа, при помощи котораго можно было сигнализировать, измѣняя наклонъ подвижныхъ линеекъ, любую букву азбуки, а слѣдовательно, сообщать не только опредѣленные краткіе сигналы, но и любую фразу.

Усовершенствованные оптическіе телеграфы примѣнялись въ теченіе первыхъ десятилѣтій прошлаго вѣка, а въ упрощенномъ видѣ примѣняются и сейчасъ на маякахъ и, въ качествѣ семафоровъ, на желѣзныхъ дорогахъ.

При всѣхъ своихъ достоинствахъ,

по сравненію съ первобытными телеграфными приспособленіями древнихъ народовъ, они имѣли и очень важные недостатки: работали они медленно, на далекомъ разстояніи сигналы не были видны, такъ что станціи приходилось ставить близко другъ къ другу; въ туманѣ телеграфъ не дѣйствовалъ, а при передачѣ на большое разстояніе нельзя было избѣжать ошибокъ въ сигнализациі, извращавшихъ



Оптическій (воздушный) телеграфъ француза Шаппа (изобр. въ 1794 г.).

довольно часто смыслъ или содержание передаваемыхъ извѣстій.

Ознакомленіе ученыхъ съ магнитными и электрическими явленіями, на самыхъ первыхъ порахъ этого знакомства, наводило многихъ изъ нихъ на мысль, какъ бы воспользоваться этими явленіями въ цѣляхъ телеграфирования. Попытки устройства магнитныхъ и электрическихъ телеграфовъ были не малочисленны, но увы, всѣ неудачны!

Исторія физики признаетъ, что первый, хотя и далекій отъ совершенства, но все же годный для практическаго примѣненія, гальваническій телеграфъ былъ осуществленъ нашимъ соотечественникомъ, барономъ П. Л. Шиллингомъ фонъ-Канштадтомъ. Онъ соединилъ въ 1832 году Зимній Дворецъ съ зданіемъ Министерства Путей Сообщенія проводами тока и, посылая токъ по тому или иному проводу, притягивалъ имъ магнитныя стрѣлки на станціи полученія депеши.

Стрѣлки, вращаясь въ горизонтальной плоскости, показывали наблюдателю бѣлые и черные диски, прикрепленные къ ихъ концамъ, а комбинаціи такихъ дисковъ въ различныхъ положеніяхъ обозначали условно всѣ буквы азбуки.

Цѣлый рядъ изобрѣтателей и усовершенствователей бросились разрабатывать идею Канштадта, и въ 1839 году Самуилъ Морзе создалъ и донынѣ невыведшей изъ практики электромагнитный телеграфъ, въ которомъ токъ, идущій со станціи отправленія, дѣйствуетъ на электромагнитъ станціи полученія, заставляя якорь этого электромагнита то притягиваться, то отталкиваться. Такое послѣдовательное притяженіе и отталкиваніе якоря можно комбинировать въ опредѣленные сигналы, соотвѣтствующіе буквамъ азбуки, и принимать ихъ на слухъ или, соеди-

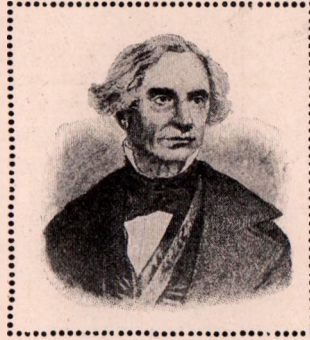
няя якорь съ пишущимъ приборомъ, отмѣчать на бумажной лентѣ.

Не забудемъ, что сигналы Морзе можно принимать на слухъ. Мы увидимъ, какъ эта возможность остроумно использована въ беспроводномъ телеграфѣ и какъ она уллучшила его дѣйствіе.

Электрическій телеграфъ, состоящій изъ станціи отправленія и полученія депешъ, соединенныхъ металлическимъ проводникомъ, конечно, неизмѣримо удобнѣе неуклюжаго семафорнаго телеграфа и быстро вытѣснилъ его изъ практики, но кое въ чемъ онъ уступаетъ не только

телеграфу Клавдія Шаппа, но и курганному телеграфу нашихъ заповождцевъ.

Его недостаткомъ, по сравненію съ оптическими телеграфами, является необходимость въ соединительной связи, въ проводахъ, безъ которыхъ или при разрывѣ которыхъ прекращается сообщеніе. Кромѣ того, во многихъ случаяхъ соединеніе двухъ ка-



Самуилъ Морзе.
(1791—1872).

кихъ - либо пунктовъ телеграфной линіей обходится весьма дорого и технически трудно осуществимо. Такъ, напримѣръ, соединеніе отдѣльныхъ материковъ при помощи трансатлантическихъ кабелей. Бываютъ и такіе случаи, когда соединеніе путемъ телеграфа становится совершенно невозможнымъ. Такъ обстоитъ дѣло во время войнъ, въ мѣстностяхъ, занятыхъ непріятельскими отрядами.

Идеаломъ телеграфа является таковой телеграфъ, въ которомъ бы сочетались достоинства оптическаго и электромагнитнаго телеграфа, недостатки же ихъ отсутствовали бы.

Такой телеграфъ въ настоящее время мы и имѣемъ. Это электрическій телеграфъ безъ проводовъ.

Чтобы понять принципъ его дѣйствія, намъ необходимо ознакомиться съ тѣми свойствами электричества,

на основаніи которыхъ онъ устроенъ. Свойства эти были давнымъ давно извѣстны ученымъ, еще задолго до изобрѣтенія обыкновеннаго телеграфа и, быть можетъ, именно это-то изобрѣтеніе и задержало открытіе искровой телеграфіи на цѣлыхъ полвѣка, направивъ мысль конструкторовъ не по тому пути. Подобнаго рода случаи извѣстны и въ другихъ отрасляхъ техники. Достаточно напомнить, что изобрѣтеніе паровой машины надолго замедлило изобрѣтеніе турбины, хотя принципъ дѣйствія послѣдней былъ извѣстенъ еще Ветрувію, а изобрѣтеніе монгольфьеровъ болѣе чѣмъ на столѣтіе отвлекло интересъ изобрѣтателей отъ снарядовъ тяжелѣе воздуха къ аэростатамъ и тѣмъ отсрочило до нашего времени изобрѣтеніе аэроплановъ.

Дѣйствительно, знакомство съ явленіями индукціи, т. е. возбужденія электрическаго заряда въ проводникѣ, не соединенномъ съ другимъ заряженнымъ проводникомъ, насчитываетъ за собою болѣе полутора столѣтій. Состоитъ это явленіе индукціи въ томъ, что при приближеніи къ заряженному кондуктору изолированнаго металлическаго предмета, въ послѣднемъ можно обнаружить появленіе такого же электрическаго заряда. Слѣдовательно, электрическій зарядъ распространяется въ средѣ, окружающей проводникъ. Опытъ показалъ, что среда эта не матеріальная, т. е., что зарядъ передается и въ безвоздушномъ пространствѣ. Надъ изученіемъ явленій индукціи работали выдающіеся физики прошлаго вѣка, во главѣ съ гениальнымъ Фарадеемъ, котораго поистинѣ можно назвать отцомъ всей современной электротехники. Въ практическомъ отношеніи эти изученія дали намъ динамомашину и создали новую отрасль электротехники — «технику сильныхъ токовъ». Вниманіе экспериментато-

ровъ, направившись на разработку новыхъ возможныхъ примѣненій такихъ токовъ, окупалось съ избыткомъ, поставивъ на практическую почву и электрическое освѣщеніе и передачу работы и цѣлый рядъ другихъ примѣненій индуктивныхъ токовъ, отвлекшись отъ исходнаго пункта теоретическихъ изысканій, а тѣмъ самымъ и отъ рѣшенія задачи созданія телеграфа безъ проводовъ. Между тѣмъ всѣ данныя для этого изобрѣтенія были въ нашихъ рукахъ по меньшей мѣрѣ еще въ 1848 году, когда Массонъ и Бреге устроили свою первую индуктивную катушку,

впослѣдствіи усовершенствованную Румкорфомъ и сохранившую имя послѣдняго. Скажу болѣе, еще въ началѣ 80-хъ годовъ, до обнаруженія знаменитыхъ опытовъ Герца, положившихъ начало работѣ надъ осуществленіемъ беспроводнаго телеграфа, этотъ чудесный аппаратъ уже былъ въ рукахъ изобрѣтателя микрофона Юза. Юзь не былъ ученымъ,



Генрихъ Герцъ.
(1857—1894).

въ собственномъ смыслѣ этого слова, но онъ былъ очень остроумный конструкторъ и ему мы обязаны устройствомъ буквопечатающаго телеграфнаго аппарата и микрофона, — прибора для усиленія звуковъ. Юзовскій микрофонъ, въ соединеніи съ приборомъ Белля для трансформированія электрической энергіи въ звуковую, представляетъ собою современный телефонъ, въ которомъ изобрѣтенный Беллемъ аппаратъ служитъ для слушанія, а микрофонъ принимаетъ звуковыя волны рѣчи. Работая со своимъ микрофономъ, Юзь какъ-то замѣтилъ, что въ телефонномъ пріемникѣ появляются звуки въ моменты разрядовъ катушки Румкорфа, не соединенной никакимъ проводникомъ съ микрофономъ. Юзь выходилъ изъ лабораторіи на улицу, и то, что стѣна дома раздѣляла работающую катушку и теле-

фонную цѣль, не препятствовало явленію. Изобрѣтатель обратился къ знакомымъ профессорамъ физики за объясненіемъ поразившаго его факта.

— Обыкновенная индукція,— сказали профессора, — при разрядѣ катушки появляются въ проводахъ телефона индуктивные токи, а они и производятъ трескъ въ слуховомъ аппаратѣ.

Будь это такъ, то трескъ долженъ бы былъ слышаться и при выключеніи микрофона, который и являлся волноуловителемъ (детекторомъ).

Юзъ, сочтя, что онъ ничего новаго не открылъ, прекратилъ свои опыты. Къ нимъ же вернулись другіе, вернулись уже послѣ того, какъ былъ осуществленъ беспроволочный телеграфъ въ другой формѣ, и повтореніе опытовъ Юза дало возможность, какъ увидимъ далѣе, внести значительныя усовершенствованія въ чудесное изобрѣтеніе конца 19-го вѣка.

Въ чемъ же состояли опыты Герца, не только натолкнувшіе конструкторовъ на изобрѣтеніе искриваго телеграфа, а, можно сказать, прямо давшіе имъ его готовымъ въ руки?

Еще Фарадей предполагалъ, что электричество распространяется подобно свѣту, т. е. волнами въ эфирѣ. Его послѣдователь К. Максвеллъ далъ строго математическую обработку гипотезы Фарадея, на долю же Герца выпало счастье доказать ея правильность экспериментальнымъ путемъ.

Будемъ ли мы стоять на точкѣ зрѣнія знаменитаго лорда Кельвина и Гельмгольца, т. е. признавать существованіе особой среды, мирового эфира, заполняющей всю вселенную;

отринемъ ли мы, вмѣстѣ съ современными физиками, эту гипотезу, — сущность открытія Герца отъ этого не измѣнится, измѣнится лишь объясненіе найденнаго факта. Фактъ же гласитъ, что, подобно свѣту, электричество перемѣщается въ пространствѣ и что перемѣщеніе это волнообразно. Колоссальная длина электрическихъ волнъ, возбуждаемыхъ въ пространствѣ при появленіи и исчезновеніи электрическихъ зарядовъ, и служила очень долгое время существеннымъ препятствіемъ для ихъ обнаруженія и изученія.

Какъ, въ самомъ дѣлѣ, прикажете манипулировать съ волнами, даваемыми хотя бы разрядомъ батареи лейденскихъ банокъ, когда длина ихъ достигаетъ 600 метровъ. Какіе физическіе кабинеты и лабораторіи вмѣстятъ въ своихъ стѣнахъ хоть

одну такую волну?

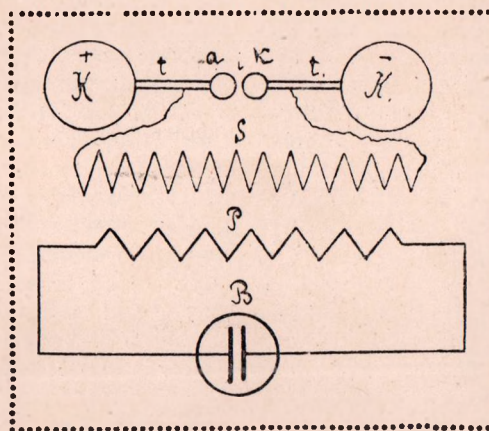
А вѣдь это были едва ли не самыя короткія электрическія волны, извѣстныя (т. е. существовавшія, но не обнаруженныя!) до Герца.

Герцъ сконструировалъ такой разрядникъ электричества, который сразу въ 1000 разъ уменьшилъ дли-

ну волнъ, доведя ихъ до 0,6 метра, т. е. до предѣловъ, вполне доступныхъ не только для обнаруженія волнъ, но и для ихъ изученія.



П. Н. Лебедевъ.
(1866—1912).



Вибраторъ Герца.

Приборъ Герца состоялъ изъ источника тока—аккумулятора, питаваго первичную обмотку катушки Румкорфа, и искрового разрядника, соединеннаго со вторичной обмоткой спирали. Искры между шариками разрядника такъ часто (сливаясь, понятно, для глазъ въ отдѣльные разряды), что посылали до 500.000.000 волновыхъ колебаній въ секунду, вмѣсто полумилліона разрядовъ въ секунду, даваемыхъ разрядомъ батареи лейденскихъ банокъ.

Для многихъ сказанное можетъ оказаться недостаточно яснымъ, а потому, мы разовьемъ наше объясненіе нѣсколько подробнѣе.

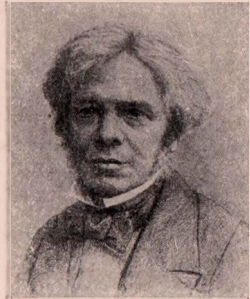
Токъ изъ аккумулятора или гальваническаго элемента V (стр. 6) идетъ въ толстую обмотку катушки Румкорфа, автоматически прерываясь какимъ-либо прерывателемъ. Въ каждый моментъ перерыва тока въ тонкой обмоткѣ катушки пробѣгаетъ наведенный, — индуктивный, токъ. Схематически эти обмотки обозначены буквами P и S .

Разрядникомъ служатъ шарики a и k , между которыми имѣется искровой промежутокъ i .

Чтобы придать большую мощность искрѣ, со стержнями разрядника соединены конденсаторы K , K . Когда на ростаніе напряженія на конденсаторахъ отъ индуктированнаго тока вторичной спирали достигнетъ такой величины, что между шариками a и k проскочитъ искра, то уравниваніе напряженій произойдетъ не сразу. Послѣ мгновеннаго разряда конденсаторы дадутъ второй разрядъ, въ противоположномъ направленіи опять перезарядятся, затѣмъ снова дадутъ прямой разрядъ и такъ далѣе.

Говорятъ: «скоро сказка сказывается, да нескоро дѣло дѣлается». Въ данномъ случаѣ, какъ разъ обратное. Каждый, кажущійся мгновеннымъ, разрядъ состоитъ изъ миллионовъ отдѣльныхъ разрядовъ и каждый изъ нихъ посылаетъ электрическую волну въ пространство. Число волнъ въ секунду будетъ зависетьъ отъ емкости конденсатора и силы самоиндукціи цѣпи, возрастающей при ихъ уменьшеніи.

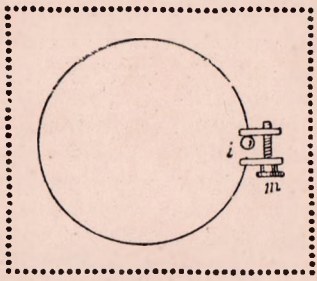
Въ 1893 году Риги устроилъ разрядникъ-вибраторъ, дающій 10 тысячъ миллионныхъ колебаній въ секунду, а нашъ соотечественникъ, проф.



Михаель Фарадей. (1791—1867).

П. Лебедевъ, въ 1895 г. довель число отдѣльныхъ разрядовъ до поражающаго количества: 100.000.000.000 (сто тысячъ миллионныхъ) въ секунду. Длина электрическихъ волнъ при этомъ получается равной всего 3 миллиметрамъ.

Чтобы прослѣдить за направлениемъ волнъ и измѣрить ихъ длину, Герцъ примѣнилъ особый резонаторъ, въ видѣ проволочнаго кольца съ искровымъ промежуткомъ i и микрометрическимъ винтомъ m для измѣненія его величины. Перемѣщая резонаторъ въ пространствѣ, въ которомъ образованы стоячія (отраженныя отъ металлическаго экрана) волны, Герцъ наблюдалъ проскакиваніе искры въ промежуткѣ резонатора въ тѣ моменты, когда резонаторъ находится на гребнѣ волны.



Резонаторъ Герца.

Нашлись и другіе способы сдѣлать видимыми (косвеннымъ образомъ) эти волны, напр., по свѣченію особо устроенныхъ трубокъ Гейслера. Возможность же косвеннаго обнаруживанія длины и направленія волнъ позволила убѣдиться, что онѣ, подобно свѣтовымъ волнамъ, отражаются, преломляются, собира-



УНИОНЪ П.ГРАДЪ

Безпроводное телеграфированіе съ суши.

Башня Эйфеля во время ночныхъ переговоровъ съ Америкой и Африкой. Проволоки антенны, въ которыхъ электрическое напряженіе достигаетъ многихъ милліоновъ вольтъ, воспринимаются фотографической пластинкой и иногда простымъ глазомъ.

Какъ только волна, посланная станціей отправленія, замкнетъ по-мощью кохерера токъ въ приѣмной станціи, а это произойдетъ въ моментъ нажатія телеграфнаго ключа на первой станціи, электромагнитъ телеграфнаго аппарата второй станціи притянетъ якорь и имѣющійся пишущій приборъ тотчасъ же отмѣтитъ точку (при короткомъ замыканіи ключа *K*) или же черточ-

ку (при длинномъ) одного изъ сигналовъ азбуки Морзе.

Схема, какъ видите, очень проста, но телеграфъ, т. е. пишущій аппаратъ его требуетъ приведенія его въ дѣйствіе сильной мѣстной батареи и тѣмъ усложняетъ приборъ. Вскорѣ же однако сообразили, что гораздо удобнѣе замѣнить пишущій аппаратъ Морзе телефономъ и, поэтому, не записывать, а выслу-



Эдуардъ Бранли.

ника, на чемъ и основано устройство конденсаторовъ (сгустителей) электричества. Прото типомъ конденсатора является общеизвѣстная лейденская банка, внутренняя и внѣшняя металлическая обкладка которой заряжены разноименными электричествами.

Гальванической индукціей, въ отличіе отъ индукціи электростатической, описанной выше, называется появленіе тока въ проводникѣ, когда этотъ проводникъ не соединенъ съ какимъ-либо источникомъ тока, а находится вблизи другого проводника. Индуктивный токъ возникаетъ въ проводникѣ въ моменты замыканія, размыканія, усиленія или ослабленія тока въ сосѣднемъ проводникѣ или при движеніи въ магнитномъ полѣ. Примѣромъ перваго случая можетъ служить появленіе индук-

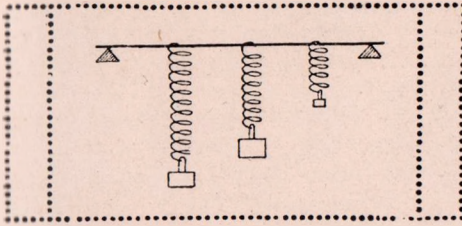
тивного тока въ тонкой обмоткѣ спирали Румкорфа, когда ея толстая обмотка предмета переменнымъ или прерывистымъ токомъ. Индуктивный токъ въ проводникахъ значительнаго сопротивленія (тонкихъ и состоящихъ изъ большого числа оборотовъ) можетъ имѣть напряженіе значительно большее, чѣмъ у тока въ возбудившемъ индукцію проводникѣ.

Въ проводникахъ спирально свернутыхъ можно обнаружить появленіе т. н. экстра-токовъ, являющихся результатомъ самоиндукціи проводника. Экстра-токъ усиливаетъ прямой токъ при размыканіи. Сравниваютъ иногда самоиндукцію съ инерціей матеріальныхъ массъ, которая тоже затрудняетъ начало движенія какаго-либо тѣла и замедляетъ его остановку.



Александръ Степановичъ Поповъ. (1859—1905).

Гуглиемо Маркони. (Род. въ 1874 г.).



Колебание пружинъ.

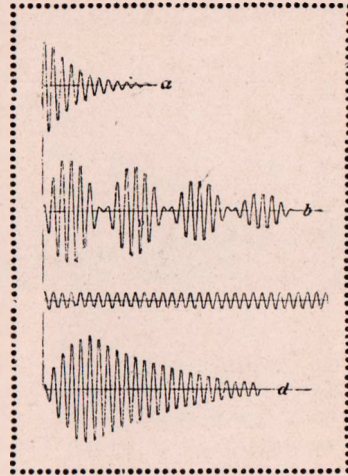
строенныхъ въ унисонъ. Когда звучить одинъ камертонъ, то другой отзовется лишь въ томъ случаѣ, если самъ настроенъ на ту же ноту. Если же поднести звучащей камертонъ къ открытому роялю, то всегда найдется струна, которая начнетъ резонировать на звукъ камертона ³⁾.

³⁾ Механической моделью электрическаго резонанса можетъ служить горизонтально натянутая нить съ подвѣшенными къ ней на спиральяхъ грузами. Оттянувъ одинъ изъ грузиковъ внизъ, заставимъ спираль, на которой онъ подвѣшенъ, колебаться вверхъ и внизъ, дѣлая опредѣленное число колебаній въ секунду. Увеличеніе груза одной изъ спиралей увеличиваетъ число колебаній, какъ и замѣна при данномъ грузѣ длинной спирали спиралью болѣе короткой. Можно такъ подобрать грузики и спирали, что при неодинаковыхъ грузахъ и спиральяхъ число колебаній спиралей въ единицу времени будетъ вполне одинаково.

Замѣчательно еще, что если на нити подвѣшено нѣсколько такихъ системъ, то послѣ того, какъ мы заставимъ колебаться одну изъ спиралей, всѣ спирали, движущіяся быстрѣе или медленнѣе, останутся въ покоѣ.

Замѣтимъ еще, что скоро успокаивающіяся спирали соотвѣствуютъ короткимъ электрическимъ импульсамъ (толчкамъ) первыхъ радиотелеграфовъ, искровые разряды которыхъ давали скорозатухающія волны. Спирали, долго не прекращающія движенія,

Приемная станція тоже можетъ отзываться на волны различной частоты и этимъ даже пользуются для чтенія депешъ, предназначенныхъ для чужихъ станцій. Если надо уловить волны, посылаемая, напримѣръ, искровой военной станціей непріятеля, то надо мѣнять емкость и самоиндукцію своей станціи, до тѣхъ поръ пока она не настроится въ унисонъ со станціей, подающей депешу. Въ мирное же время получение чужихъ депешъ нежелательно и станціи стараются избѣжать его. Для послѣдней цѣли пробовали (и продолжаютъ работать надъ этимъ вопросомъ) направлять волны, излучаемыя антенной по преимущественному направленію, а не по радіусамъ во всѣ стороны, какъ



Колебательныя движенія.

a — толчки Маркони; b — волны Брауна, c — постоянныя (незатухающія) волны Паульсена; d — волны звучащей искры.

аналогичны современнымъ источникамъ, дающимъ т. н. «звучащую искру», посылающую медленно замирающія (затухающія) импульсы. Заставляя постоянно идущихъ отъ ихъ источника электрическихъ незатухающихъ волнъ. Послѣднія, впрочемъ, необходимы лишь для телефоніи безъ проводовъ и получение ихъ выходитъ изъ рамокъ нашего очерка.

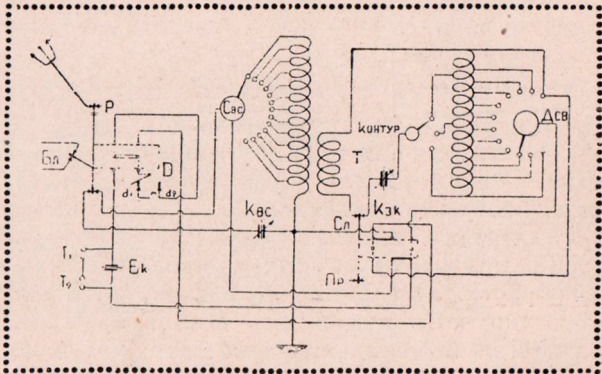
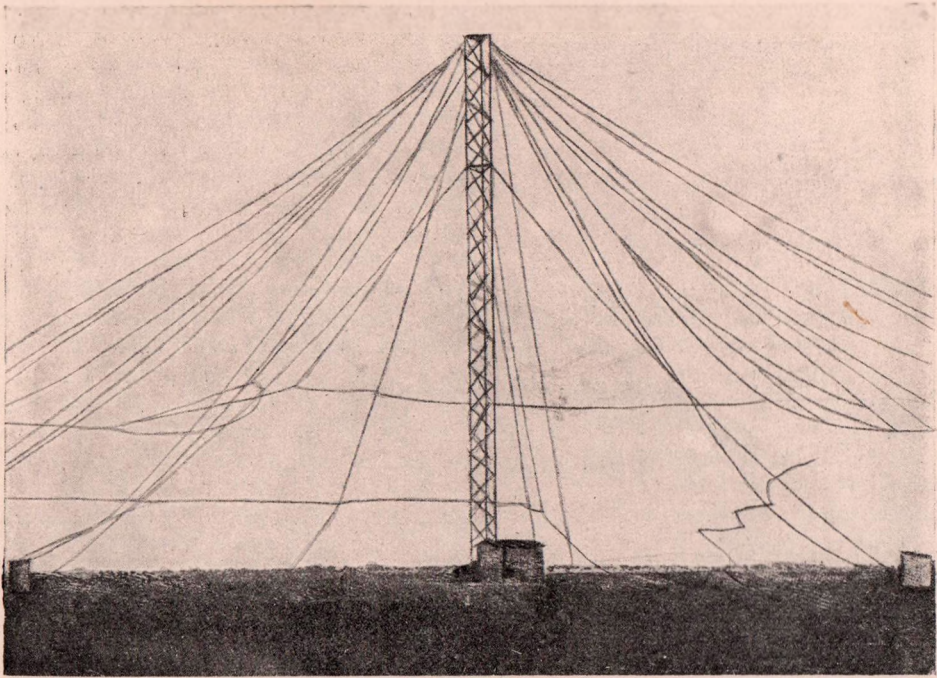


Схема приемника (детектора Брауна) для волнъ отъ 1000 до 12000 метровъ.



А н т е н а .

это было въ первыхъ телеграфныхъ станціяхъ, но задача эта еще не рѣшена. Въ нѣкоторыхъ же случаяхъ, напр., на морѣ необходима такая посылка волнъ во всѣ стороны, такъ какъ нельзя знать, гдѣ находится другое судно, которому подается сигналъ.

Сохраненіе же секрета телеграммы, при условіи перехватыванія ея нежелательными слушателями, достигается

либо условнымъ шифромъ сигнализации, замѣняющимъ общепринятую звуковую азбуку Морзе, либо частымъ и быстрымъ измѣненіемъ настройки, черезъ условные промежутки времени. Все же надо признаться, что сохраненіе секрета при современныхъ способахъ беспроволочнаго телеграфированія дѣло весьма ненадежное.

II. Изъ чего состоитъ станція беспроволочнаго телеграфа.—Первоначальная установка и послѣдовательное увеличеніе дальности.—Выдающіяся постоянныя станціи.—Судовыя станціи и станціи передвижныя.—Карманныя станціи.

Хотя телеграфъ безъ проводовъ вошелъ въ практику всего лишь какихъ-нибудь 15 лѣтъ, но онъ оказался настолько незамѣнимъ во многихъ случаяхъ, что его стройныя, издали видныя мачты успѣли за это время вырасти по всему земному шару и, вѣроятно, хоть издали ихъ видѣлъ каждый изъ нашихъ читателей. Зато, надо думать, не многіе имѣли возможность ознакомиться съ устрой-

ствомъ самой станціи. Устройства ихъ весьма разнообразны, въ зависимости отъ размѣровъ и назначенія установки, но во всякомъ случаѣ состоятъ изъ: 1) источника тока (батарея аккумуляторовъ, динамо постоянного или переменнаго тока съ трансформаторомъ, индуктивная катушка), 2) конденсатора, 3) излучающей волны антенны и заземленія съ катушкой между ними, 4) прини-

мающей волны антенной (иногда той же, которая их излучаетъ), 5) соединеннаго съ антенной конденсатора съ переменнѣй емкостью и мѣняющимся сопротивленіемъ и 6) детектора (волноуловителя), соединеннаго съ приемникомъ депеши (телефономъ если радиодепеша принимается на слухъ, или пишущимъ приборомъ Морзе, если депеша принимается на ленту).

Параллельно съ усовершенствованіемъ всѣхъ отдѣльныхъ частей приспособленія для беспроволочнаго телеграфирования, нами перечисленныхъ, расло и дальнѣйшѣе станцій.

Замѣчательна аналогія между увеличеніемъ радіуса дѣйствія станцій искроваго телеграфа и увеличеніемъ дальности перелета аэроплановъ. Совершенно подобно тому, какъ полеты-прыжки на нѣсколько сажень въ первые дни молодой авіаціи казались какимъ-то чудомъ и быстро уступали мѣсто новымъ рекордамъ, уже не въ десятки и сотни сажень, а выражавшіеся километрами, десятками, сотнями и, наконецъ, тысячами километровъ,—такъ и увеличеніе того разстоянія, на которомъ можно было обмѣниваться сигналами, несомыми эфирными вол-



Станціи беспроволочнаго телеграфа въ французскихъ колоніяхъ.

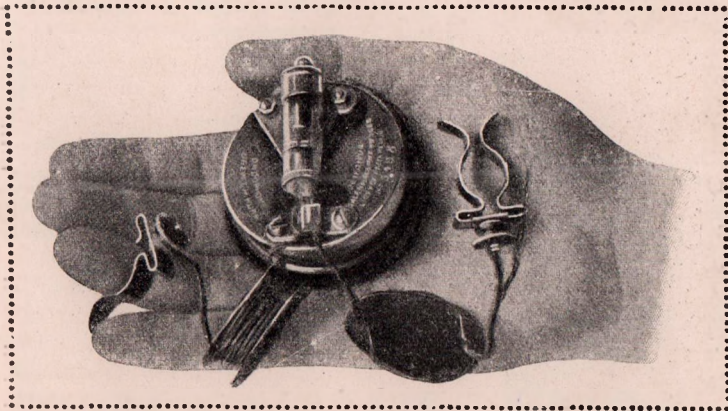
нами, расло въ геометрической прогрессіи. Въ 1895 году знаменитый физикъ Рутерфордъ еще до официальнаго изобрѣтенія искроваго телеграфа, отмѣчалъ помощью своего детектора волны, приходившія съ разстоянія въ два километра. Черезъ четыре года Маркони установилъ уже сообщеніе между Англіей и Франціей, на разстояніи 46 километровъ.



Эдуардъ Рутерфордъ.

Печать всего міра приветствовала изобрѣтателя и рисовала радужныя перспективы новому способу международныхъ сношеній, но даже самые пылкіе фантазеры, какъ подтвердило близкое будущее, ожидали отъ беспроволочнаго телеграфа меньше, чѣмъ далъ онъ на самомъ дѣлѣ. Уже черезъ два года радіусъ дальнѣйшѣе достигъ 75 километровъ,

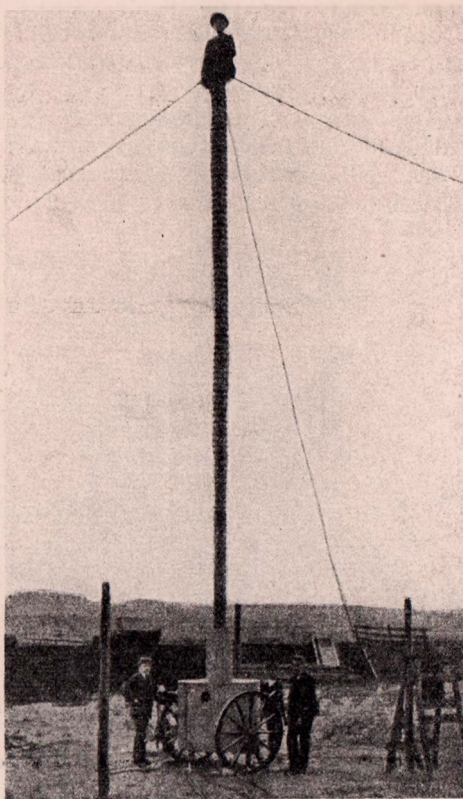
что позволило связать беспроволочнымъ телеграфомъ Францію съ Корсикой, а въ концѣ того же 1901 г. міръ былъ изумленъ новымъ колоссальнымъ увеличеніемъ раіона дальнѣйшѣе дѣйствія. Первая въ свѣтѣ, по времени постройки, мощная станція въ Польдью на



Ондифонъ—самый маленькій аппаратъ для беспроволочнаго телеграфирования.

20 станцій общаго пользования. По дальности дѣйствія онѣ раздѣляются на 3 класса и выстроены преимущественно по берегамъ морей, для обезпеченія плавающимъ судамъ надежнаго способа сношенія съ материкомъ. Таковы, кромѣ упомянутой станціи на Камчаткѣ, станціи на Югорскомъ Шарѣ, на островѣ Вайгачъ, на Балтійскомъ, Черномъ и Каспійскомъ побережьи и на Дальнемъ Востокѣ.

Опытъ показалъ, что по надежности поддержанія связи русскія радиостанціи не уступаютъ обыкновеннымъ телеграфнымъ установкамъ, а по производительности тѣмъ болѣе. Нѣкоторыя станціи

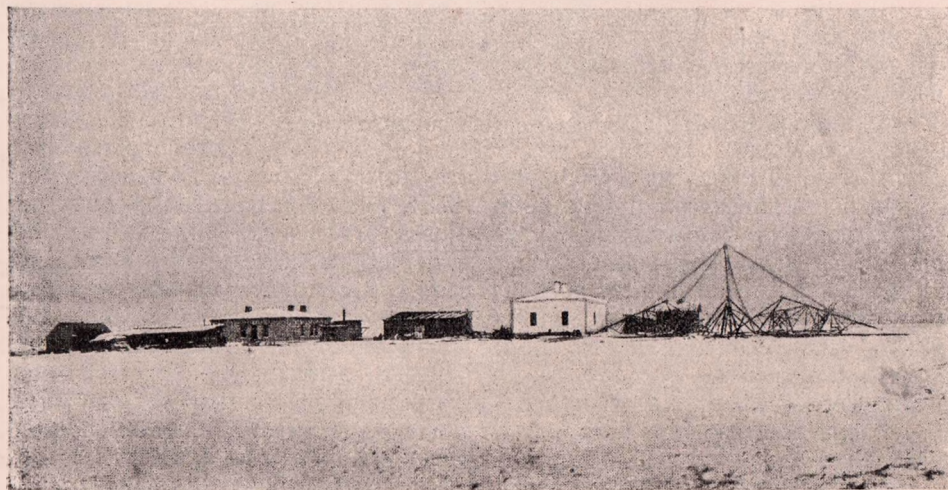


Раздвижная мачта для беспроволочнаго телеграфа.

передаютъ до 140.000 словъ въ мѣсяць.

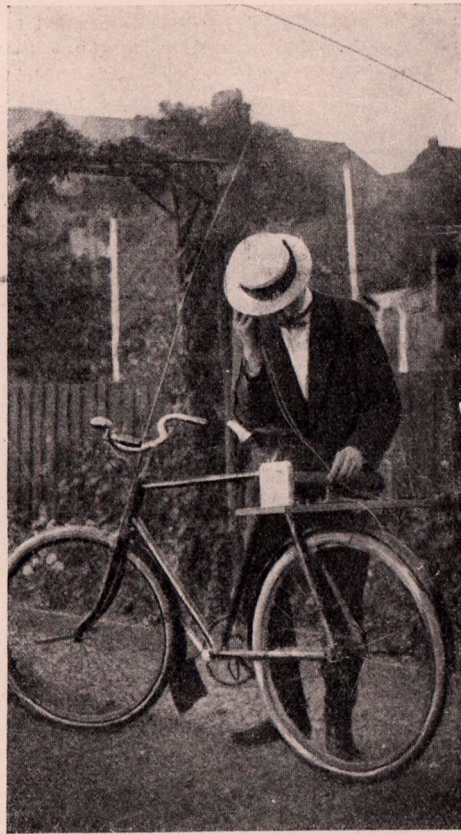
Помимо этихъ станцій, наше отечество имѣетъ многочисленныя радиотелеграфныя станціи спеціальнаго назначенія, принадлежащія военному и военно-морскому вѣдомствамъ. Понятно, что указанія на мѣста расположенія и мощность этихъ станцій сдѣланы быть не могутъ, представляя военную тайну. Одно можно сказать, что по качествамъ онѣ не уступаютъ лучшимъ западно-европейскимъ аналогичнымъ установкамъ.

Вѣроятно, мы не ошибемся, сказавъ, что самой интересной «мировой» станціей беспроволочнаго телеграфа является па-



Русская радиостанція на Крайнемъ сѣверѣ.

левой радіотелеграфъ, показала его неизмѣримую пользу въ военномъ дѣлѣ, и электротехники-спеціалисты занялись выработкой подвижныхъ станцій, предназначенныхъ для поддержания связи между отдѣльными отрядами. Въ настоящее время въ арміяхъ всѣхъ странъ, не исключая даже такихъ государствъ, какъ, наприм., Сіамъ, имѣются разнообразныя переносныя пріемныя и отиравательныя станціи радіотелеграфа. Онѣ монтированы для перевозки въ повозкахъ и автомобиляхъ, для укладки въ выюки, для кавалерійскихъ частей и даже для переноса въ ранцахъ, для частей пѣхотныхъ. Затрудненіе пользованія такими станціями, выразившееся въ неудобствѣ перевозки большихъ антенъ, устранено примѣненіемъ остроумно устроенныхъ легкихъ раздвижныхъ (телескопическихъ) мачтъ.



Пользованіе ондофономъ въ пути.

Понятно, что легкими переносными станціями и раздвижными башнями пользуются не исключительно въ военномъ дѣлѣ, онѣ примѣняются также въ путешествіяхъ, научныхъ экскурсіяхъ и пр. Чѣмъ выше антенна, чѣмъ сильнѣе источникъ тока и чѣмъ совершеннѣе система беспроводнаго телеграфа, тѣмъ больше дальнодѣйствіе станціи и тѣмъ чувствительнѣе ея пріемный аппаратъ. Одной изъ важнѣйшихъ задачъ радіоэлектротехники и явилась задача выработать наиболѣе порта-

тивный приборъ для беспроводнаго телеграфирования возможно большаго дальнодѣйствія. Задача эта уже и въ настоящее время хорошо разрѣшена, такъ какъ имѣются (пока лишь пріемныя) станціи, которыя могутъ быть названы буквально «карманными». Таковы, напримѣръ, «ондофонъ», сконструированный въ прошломъ году Г. Ромонъ. Аппаратъ состоитъ изъ соединенныхъ вмѣстѣ чувствительнаго телефона и не менѣе чувствительнаго детектора, заключеннаго въ стеклянную трубочку, отъ которой идутъ два провода, сматываемыхъ на ролики. Одинъ изъ проводовъ зажимной пружиной укрѣпляется на водопроводной или газовой трубѣ, на садовой рѣшеткѣ или какомъ-либо иномъ металлическомъ предметѣ, соединенномъ съ землею, а другой такой же пружиной соединяется съ какой-либо импровизированной

антенной, т. е. металлическимъ стержнемъ, располагаемымъ въ воздухѣ на пути распространенія герцевскихъ волнъ. Чтобы уловить сигналы, посылаемые съ очень мощной станціи, хотя бы такой, какъ станція Эйфелевой башни, достаточно присоединить второй проводъ къ металлическому стержню обыкновеннаго дождевого зонтика.

При такомъ несложномъ пріемникѣ волнъ сигналы съ башни Эйфеля можно выслушивать на разстояніи

до 30 километровъ, а воспользовавшись вертикальнымъ металлическимъ проводникомъ высотой въ 30 метровъ, можно расширить районъ воспріятія до 400 верстъ.

Переносныя станціи, нѣсколько болѣе сложныя, чѣмъ «ондофонъ», даютъ возможность обмѣна сигналами на разстояніи нѣсколькихъ верстъ, примѣняя для этой цѣли вмѣсто обыкновенной антенны садовыя грабли, велосипедъ и т. п. металлическіе предметы.

Совсѣмъ недавно итальянскій профессоръ Аргентіери изобрѣлъ подобный «карманный» аппаратъ, специально предназначенный для военныхъ цѣлей, въ частности для перехвата вѣнчана неприяТЕЛЬСКИХЪ депешъ.

Подобнаго рода компактная переносная станція нашли особо широкое примѣненіе въ военномъ дѣлѣ, но о примѣненіи беспроводнаго телеграфа въ различныхъ отрасляхъ человѣческой дѣятельности мы расскажемъ нѣсколько подробнѣе въ слѣдующей главѣ.

III. За мѣна беспроводнымъ телеграфомъ обыкновенныхъ телеграфныхъ линий.—Телеграфъ безъ проводовъ на морскихъ судахъ и береговыхъ станціяхъ, въ военномъ дѣлѣ, въ полярныхъ экспедиціяхъ и пр. — Телеграфированіе въ воздушномъ флотѣ. — Телеграфированіе изъ-подъ воды и изъ-подъ земли.— Телеграфированіе съ поѣзда.

Одной изъ первыхъ радіотелеграфныхъ станцій въ Россіи была станція, соединившая берега Днѣпра въ близости его устья. Раньше здѣсь были обыкновенные провода, но ихъ регулярно разрывало при весеннемъ ширококомъ разливѣ рѣки. За мѣна искровымъ телеграфомъ оказалась не только удобной, позволивъ вести правильный обмѣнъ депешами между противоположными берегами рѣки, но и выгодной въ экономическомъ отношеніи. Въ большомъ масштабѣ такая за мѣна обыкновеннаго телеграфа безъ проводовъ стала практиковаться послѣ того, какъ удалось сконструировать станціи, могущія обмѣниваться депешами на разстояніи сотенъ и тысячъ верстъ. Цѣлый рядъ мѣстностей, удаленныхъ отъ культурныхъ центровъ, раздѣленныхъ трудно проходимыми или необитаемыми пространствами, получилъ возможность присоединенія къ всемирной телеграфной сѣти, благодаря устройству станцій беспроводнаго телеграфа. Таковы уже упомянутыя нами наши сибирскія станціи и станціи въ различныхъ колоніяхъ западно-европейскихъ государствъ. Благодаря беспроводному телеграфу, отнынѣ нѣтъ на земномъ шарѣ двухъ пунктовъ, ко-

торые не могли бы вступить другъ съ другомъ въ телеграфную связь. Будь это оазисъ въ бесплодныхъ пескахъ Сахары, будь это островъ среди океана, будь это глушь сибирской тайги, — мысль человѣческая, презирая пространство и непроходимыя препятствія свободно несетъ электрической волной по эфирному океану, обѣгая со скоростью свѣта поверхность земного шара, переносясь вдоль любого меридіана, по всему протяженію экватора, соединяя полюсъ съ полюсомъ.

Еще важнѣе, быть можетъ, оказалась возможность телеграфнаго соединенія материковъ, раздѣленныхъ океанами, и острововъ, разбросанныхъ по морьямъ, съ материками. Если и раньше человѣческая настойчивость сумѣла добиться связи между отдельными материками при помощи гигантскихъ трансатлантическихъ кабелей, то не надо забывать о той титанической работѣ, которой потребовало это соединеніе, о постоянныхъ порчахъ этихъ тонкихъ нервныхъ волоконъ земной коры, о возможности умышленнаго перерыва ихъ въ военное время и, наконецъ, о колоссальныхъ расходахъ по ихъ прокладкѣ и ремонту.

Всѣ эти недостатки отсутствуютъ въ эфирной связи между двумя стан-

ціями, розположеними на противо-лежащихъ берегахъ, раздѣленныхъ просторомъ океана. Крімъ того, соединеніе подводнымъ кабелемъ доступно по экономическимъ условіямъ лишь въ томъ случаѣ, когда плата, поступающая за депеши отъ частныхъ лицъ имъ пользующихся, окупаєть расходы на устройство такого соединенія. Соединять подводнымъ кабелемъ какой-либо малонаселенный островъ, находящійся вдали отъ береговъ ближайшаго материка, экономически невыгодно и производилось лишь въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, если этотъ островъ имѣлъ важное стратегическое значеніе для государства, ко-

торому онъ принадлежитъ; въ противномъ случаѣ, его жители должны были довольствоваться почтовымъ сообщеніемъ, иногда не регулярнымъ, а въ иныхъ случаяхъ пре-

рываемымъ на долгіе мѣсяцы, въ теченіе которыхъ отсутствовала возможность пароходнаго сообщенія. Въ такомъ именно положеніи находились до устройства станцій искроваго телеграфа многіе наши острова Крайняго сѣвера и островныя колоніи западно-европейскихъ государствъ.

Возможность при помощи радіотелеграфа сноситься не только со станціей такого же телеграфа, находящейся въ другой точкѣ суши, но и поддерживать связь со станціей перемѣщающейся, создала положеніе, не снившееся самымъ пылкимъ романистамъ прежнихъ временъ. При помощи эфирныхъ волнъ оказалось возможнымъ поддерживать телеграфное сообщеніе съ кораблями, плывущими по морю.

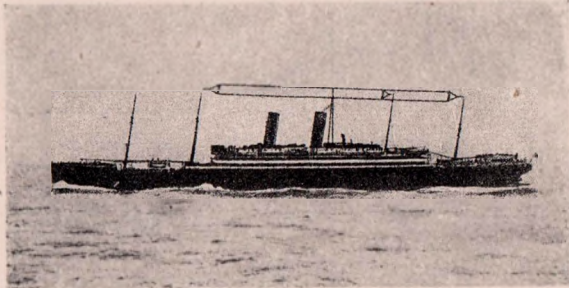
Мы уже упоминали о томъ, что въ настоящее время каждое мало-мальски значительное судно дальняго плаванія снабжено станціей беспроволоч-

наго телеграфа, антенны котораго располагаются между клотиками мачтъ.

Такія станціи на большихъ океанскихъ пароходахъ настолько мощны, что кругъ ихъ радіуса дѣйствія выражается многими сотнями верстъ при подачѣ сигналовъ и тысячами верстъ при приѣмѣ волнъ, посылаемыхъ большими береговыми установками.

Благодаря радіотелеграфу, современный океанскій пароходъ находится въ непрерывномъ сношеніи съ берегами и получаетъ не только всѣ извѣстія, относящіяся непосредственно къ его плаванію, но и обычныя газетныя телеграммы. Пароходы дальнихъ линій, перевозящие тысячное

населеніе на своемъ борту, издають во время плаванія собственныя пароходныя газеты, заключающія въ себѣ всѣ міровыя новости, получаемыя по беспроволочному те-



Пароходъ «Америка» съ антеннами безпроводнаго телеграфа.

леграфу со станцій, расположенныхъ на материкѣ.

Крімъ того, телеграфъ получаетъ извѣстія съ ближайшихъ береговыхъ станцій о состояніи погоды и моря и не можетъ быть застигнутъ врасплохъ шкваломъ или встрѣтить мель или рифъ, еще не нанесенные на карту, но уже извѣстные ближайшимъ маякамъ.

Особенную же важность приобретаетъ искровой телеграфъ при катастрофахъ съ судами.

Какъ ни недавно стали пользоваться пароходы радіотелеграфами, а въ лѣтописяхъ морскихъ происшествій уже отмѣчены десятки случаевъ, когда аварія судна облегчалась помощью судовъ, созданныхъ сигналами беспроволочнаго телеграфа, а если судно по условіямъ катастрофы и не могло быть спасено, то пассажиры его полностью или частью подбирались спасательными лодками съ ус-

ПЕРЕДАЧА ТЕЛЕГРАММЫ ЧЕРЕЗЪ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО.

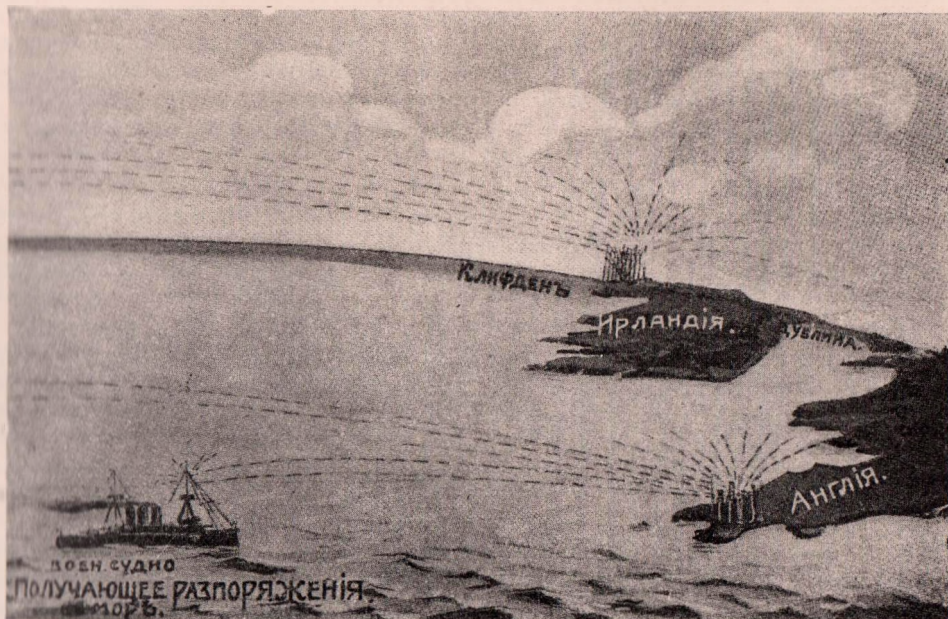


На станці отправленія, нажимая ключъ, заставляють итти электрическій токъ по проволокаѣ. Съ конца проволоки токъ распространяется въ воздушное пространство и перелетаетъ черезъ океанъ.

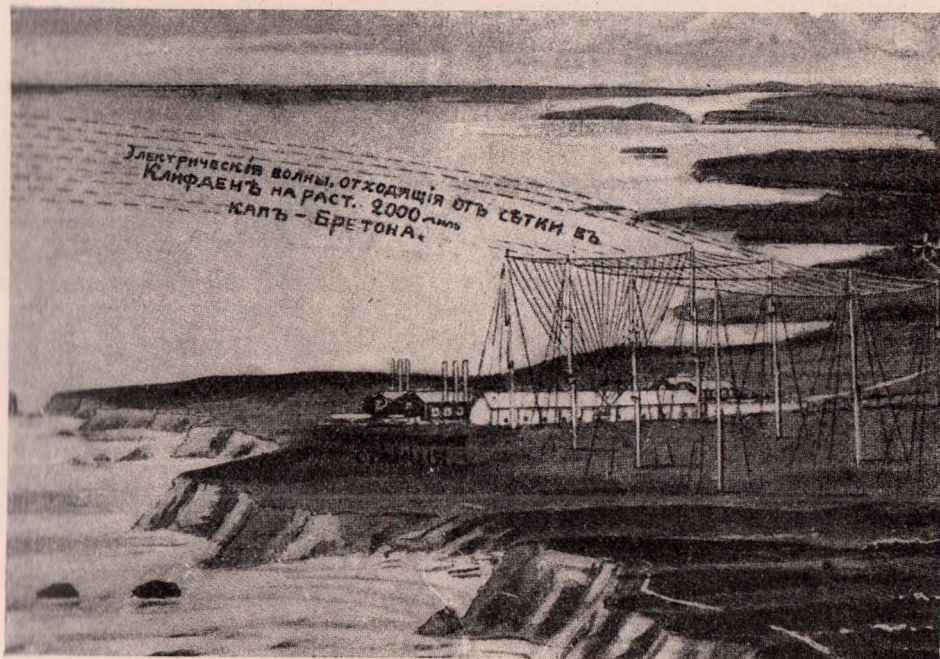


Хотя искровой телеграфъ и называется беспроволочнымъ телеграфомъ, но проволоки необходимы какъ на станціи подученія, такъ и на станціи отправленія. На телеграфной станціи устанавливаются выскіе столбы—антенны, чтобы ловить волны, посылаемыя со станціи отправленія.

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЗПРОВОЛОЧНОЙ ТЕЛЕГРАММЫ.



Ирландскія или англійскія станціи могутъ получать и отправлять беспроволочныя телеграммы. Точно также можно передавать телеграммы на суда, находящіяся въ морѣ, или отдавать приказанія флоту.



Если хотятъ послать телеграмму изъ Ирландіи на островъ Капъ-Бретонъ, находящійся по другую сторону Атлантическаго океана, нужно соответствующимъ образомъ нажимать ключъ, и телеграмма по-несется по воздуху, проходя разстояніе въ 3000 верстъ въ теченіе одной шестнадцатой секунды.

довъ, поспѣшившихъ на зовъ гибнущаго парохода.

Классическимъ примѣромъ пользы искроваго телеграфа при морскихъ катастрофахъ можетъ служить столкновение пароходовъ «Флорида» и «Республика», происшедшее въ 1909 г. во время сильнаго тумана, у береговъ Америки. Если бы не сигналы безпроводнаго телеграфа, призвавшіе къ мѣсту столкновения нѣсколько близъ проплывавшихъ пароходовъ, то врядъ ли остались бы свидѣтели катастрофы. Во время подоспѣвшая помощь спасла жизнь 1200 человекъ, бывшихъ на «Флоридѣ», и 800 бывшимъ на «Республикѣ».

Отмѣтимъ, что 1909 г. былъ первымъ годомъ оборудованія судовъ радіотелеграфами и что въ первый разъ благодѣтельное дѣйствіе радіотелеграфа было проявлено почти тотчасъ послѣ установки его на судахъ, а именно въ апрѣлѣ того же года. Пароходъ «Шэтью», входя въ Темзу, столкнулся съ яловучимъ маякомъ, который и сталъ тонуть, но успѣлъ протелеграфировать на береговую станцію о своемъ положеніи. Прибывшія спасательныя лодки успѣли снять съ маяка всю команду.

Въ дальнѣйшемъ подобнаго рода случаи стали почти обычнымъ явленіемъ, значительно уменьшивъ опасность морскихъ поѣздокъ.

Такъ, въ 1911 г. безпроводнымъ телеграфомъ, правда, цѣною гибели героя телеграфиста, не покинуваго судна при погруженіи его въ воду, былъ спасенъ экипажъ парохода «Огіо», около Аляски. Трогательныя послѣднія телеграммы, принятыя съ

гибнущаго судна спѣшившими къ нему на помощь пароходами.

Вотъ эти телеграммы: «Огіо» быстро погружается, пассажиры спасаются на лодкахъ, экипажъ и капитанъ на суднѣ»...

«Экипажъ и капитанъ сошли съ парохода»...

Всѣ покинувшіе судно были подобраны подошедшими на помощь судами, утонулъ лишь мужественный телеграфистъ Д. Экльстъ, не покинувшій

свой служебный постъ.

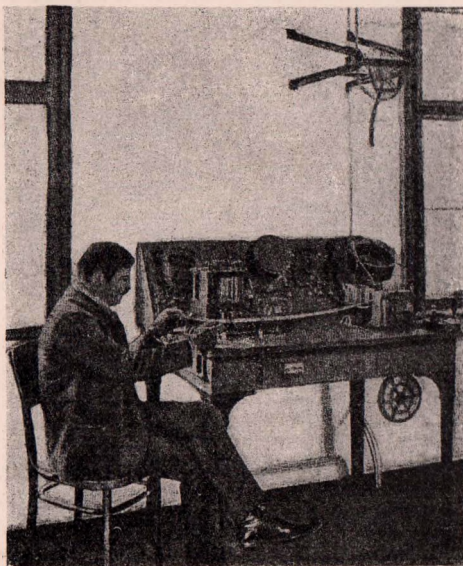
Такая же участь постигла другаго героя радіо телеграфиста Филиппса, при гибели въ апрѣлѣ 1912 г. трансатлантическаго громаднаго парохода «Титаника». «Титаникъ» погибъ, столкнувшись съ ледяной горой, при катастрофѣ утонуло около 1500 человекъ, но жертвъ могло бы быть значительно меньше, если бы ближайшій

нѣмецкій пароходъ, бывший въ этотъ моментъ въ морѣ («Франкфуртъ»), тотчасъ бы обратилъ вниманіе на тревожные сигналы «Титаника», а не завелъ бы съ нимъ бесплодные переговоры, за время которыхъ услышали сигналъ и поспѣшили на помощь болѣе удаленнаго суда.

Болѣе удачно оказалось спасеніе людей съ «Вольтурно», сгорѣвшаго отъ неизвѣстной причины среди открытаго моря 26 сентября 1913 г.

На его призывные сигналы успѣло подойти нѣсколько пароходовъ разныхъ національностей, при чемъ особенно отличился энергичной подачей помощи русскій пароходъ «Царь».

Въ самое послѣднее время даже на спасательныя катера стали ставить



Аппаратная станція искроваго телеграфа.

небольшія радіотелеграфныя установки, съ райономъ дѣйствія до 150 верстъ.

Въ особенности важную роль играетъ искровой телеграфъ на судахъ военнаго флота.

Сохраняя здѣсь всѣ преимущества передъ другими способами сигнализациі съ корабля на сушу и на другія суда, радіотелеграфъ приобретаетъ особое значеніе, давая возможность судамъ данной націи обмѣниваться сигналами «черезъ голову врага».

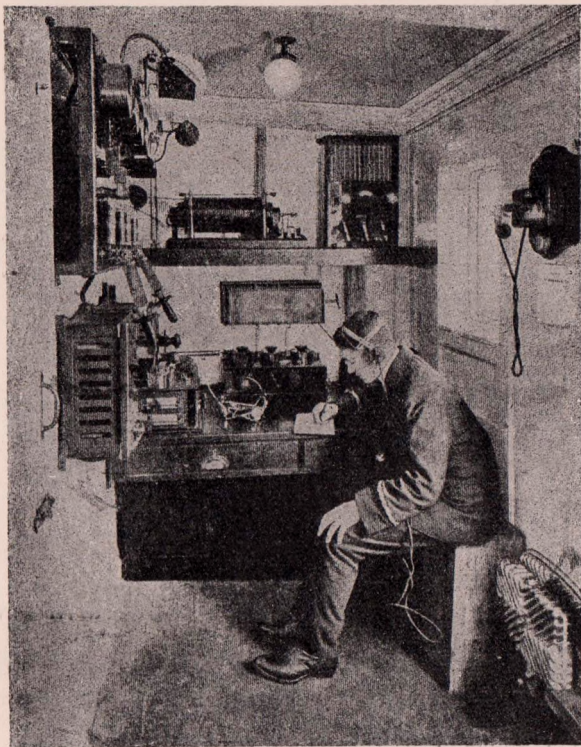
Впервые военно-морской радіотелеграфъ получилъ примѣненіе въ русско-японскую войну. Въ то время еще не было достигнуто настраиваніе приѣмной станціи на волну опредѣленной длины и русскій вспомогательный крейсеръ «Уралъ»,

несшій мощную радіостанцію, какъ говорятъ, свободно воспринималъ всѣ депеши, которыми обмѣнивались между собою суда японской эскадры. Въ настоящее время всѣ военныя суда имѣютъ станціи, настроенныя на волну опредѣленной длины и, кромѣ того, обмѣниваются условными радіотелеграммами.

Конечно, суда сносятся сигналами не только другъ съ другомъ, но и съ своими береговыми базами, получая сообщенія о приближеніи враждебнаго флота, распоряженія объ измѣненіи, назначенія и т. п.

Сухопутныя войска въ не меньшей мѣрѣ оцѣнили пользу радіотелеграфа и, какъ уже было упомянуто выше, широко использовали его, сконструировавъ переносныя станціи различныхъ типовъ и оборудовавъ крѣпости и другіе важныя въ стратегическомъ отношеніи пункты большими постоянными станціями беспроволочнаго телеграфа.

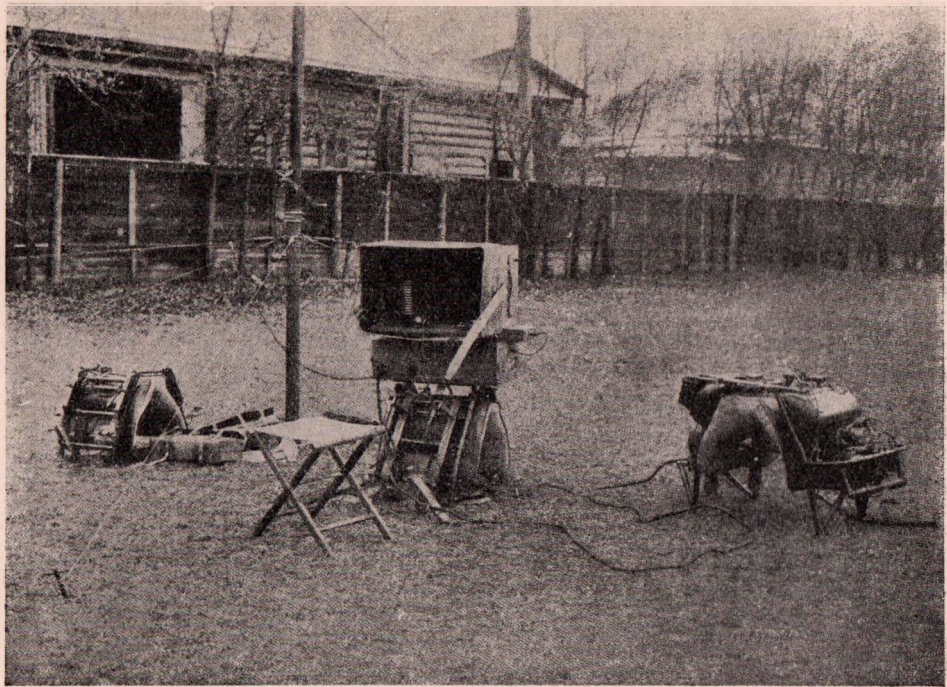
Примѣромъ развитія радіотелеграфной связи въ сухопутныхъ войскахъ можетъ служить оборудованіе этого рода связи въ одной изъ западно-европейскихъ армій. Въ этой странѣ имѣется мощная центральная станція, могущая свободно обмѣниваться сигналами со всѣми станціями, расположенными въ кольцѣ пограничныхъ



Комната для беспроволочнаго телеграфироваія на «Титаникъ».

крѣпостей и вдоль побережья. Въ полевой арміи имѣются при артиллерійскихъ паркахъ радіотелеграфныя станціи, установленныя на повозкахъ съ автоматической тягой или запрягаемыхъ шестью лошадьми. Въ передней части повозки находится приѣмный аппаратъ, въ задней — передающій аппаратъ динамо и бензиновый двигатель для динамо.

Такія станціи могутъ имѣть дальность дѣйствія отъ 60 до 200 километровъ. Подобными же станціями снабжены всѣ кавалерійскія и пѣхотныя дивизіи. Меньшія же части войскъ



Русская кавалерійская радіостанція.

имѣютъ болѣ легкіе аппараты вплоть до переносимыхъ однимъ человѣкомъ и обслуживаются специально обученными командами.

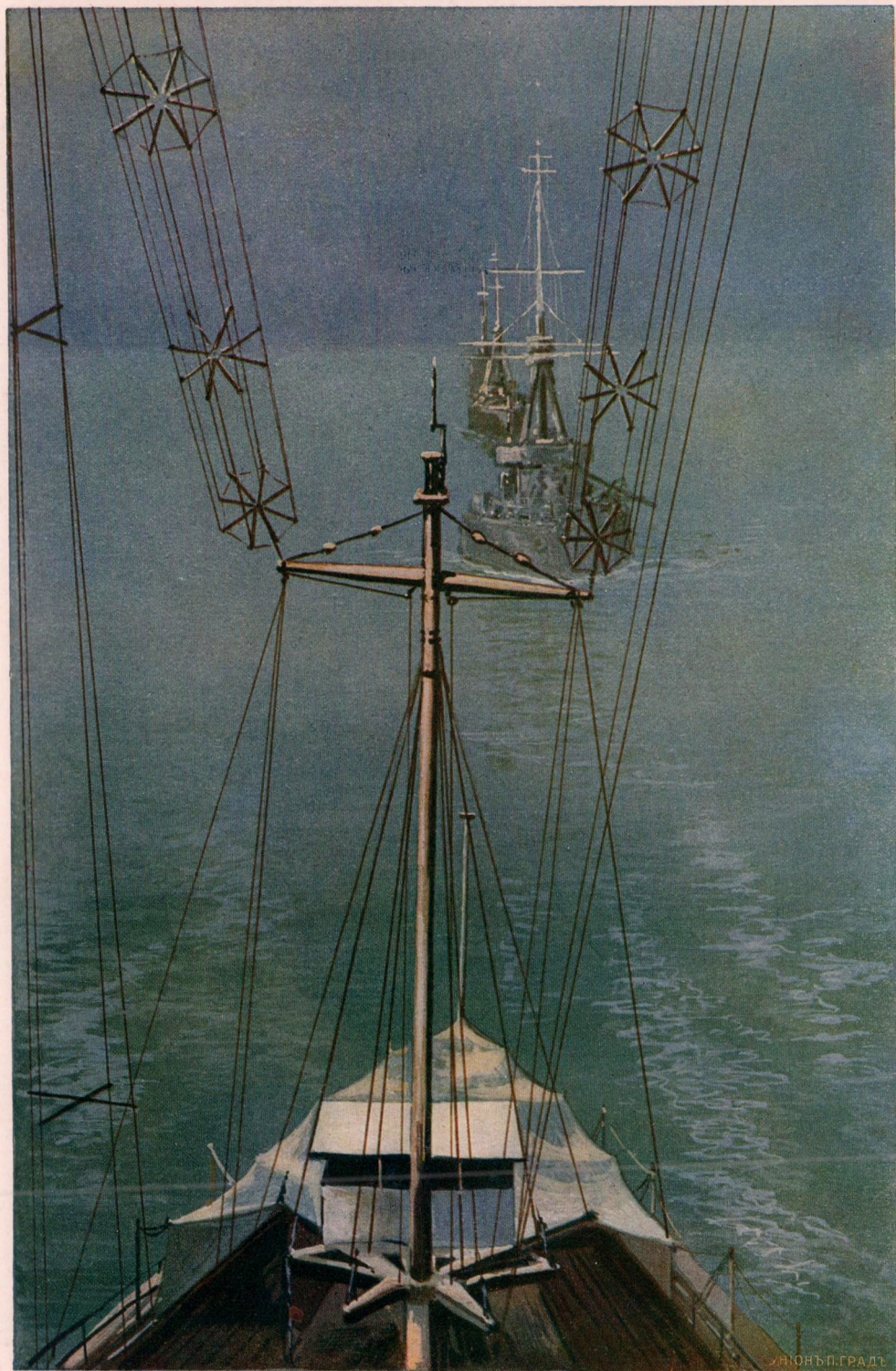
Благодаря радиотелеграфу, отнынѣ нѣтъ крѣпостей абсолютно отрѣзанныхъ отъ арміи, такъ какъ даже при условіи полного обложенія крѣпости неприятелемъ, пока цѣла ея станція беспроволочнаго телеграфа, она въ состояніи извѣщать внѣшній міръ о своемъ положеніи.

Конечно, не для однѣхъ военныхъ цѣлей примѣнимъ въ подобныхъ случаяхъ искровой телеграфъ. Его роль поддерживать связь отдѣльныхъ группъ людей съ внѣшнимъ міромъ не менѣ значительна въ различныхъ экспедиціяхъ мирнаго назначенія, на примѣръ, при научныхъ и охотничьихъ экспедиціяхъ въ дебри Африки, при экспедиціяхъ къ полюсамъ и пр. Путешественники, взявшіе съ собою достаточно мощную станцію радиотелеграфа, до тѣхъ поръ, пока не удалятся отъ ближайшей подобной станціи на разстояніе, превышающее

ея дальностѣе, всегда могутъ въ случаѣ опасности, встрѣтивъ непреодолимья препятствія или сбившись съ пути, вступить въ сообщеніе съ населенными мѣстностями.

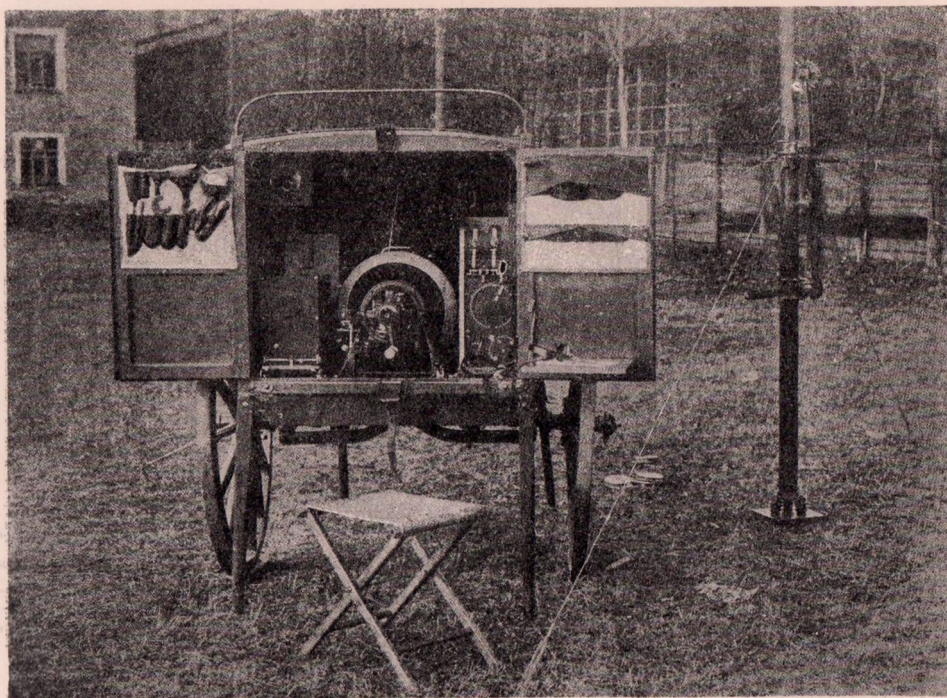
Для увеличенія района дальностѣе такихъ передвижныхъ станцій важно имѣть возможность поднять отправительную антенну на достаточную высоту. Для этой цѣли раньше пытались поднимать воздушный проводъ при помощи небольшого аэростата или воздушнаго змѣя, а въ настоящее время прибѣгаютъ къ помощи раздвижныхъ мачтъ.

Модное въ наши дни воздухоплаваніе тоже не оставило безъ вниманія радиотелеграфированія. Огромные дирижабли, поднимающіе на воздухъ сотни пудовъ груза, чуть ли не съ первыхъ дней устройства ихъ стали снабжаться пріемными и отправительными станціями радиотелеграфа. Установка станцій на аэропланахъ потребовала большихъ трудовъ, но въ настоящее время и эта задача рѣшена довольно удовлетворительно. Такимъ



Безпроводное телеграфирование на морѣ.

Эта фотографія указываетъ расположеніе на мачтахъ воздушныхъ антенъ, позволяющихъ военнымъ судамъ сообщаться между собой.



Готовая къ дѣйствию военно-походная радіостанція.

образомъ, воздушный флотъ можетъ не опускаясь на землю получать и передавать нужныя свѣдѣнія, что особенно важно въ военное время. Авиаторъ, сдѣлавъ цѣнное наблюдение, сообщаетъ его земной станціи, такъ что если онъ и потерпитъ крушеніе при дальнѣйшемъ полетѣ, результатъ его предварительной развѣдки не пропадетъ даромъ.

Первые опыты примѣненія радіотелеграфа къ аэропланамъ было сдѣлано всего лишь въ 1911 г. англичаниномъ Т. Бэккеромъ. Онъ установилъ отправительную станцію подъ сидѣніемъ пилота. Проволочная антенна, тщательно изолированная отъ металлическихъ частей аэроплана, была отведена къ концу крыла, а отъ него къ хвостовой части аппарата. Для приѣма депешъ былъ использованъ весьма чувствительный детекторъ Маркони, соединенный съ горизонтально расположенными проводами. Уже первые опыты дали возможность обмѣниваться сигналами на разстояніи около мили.

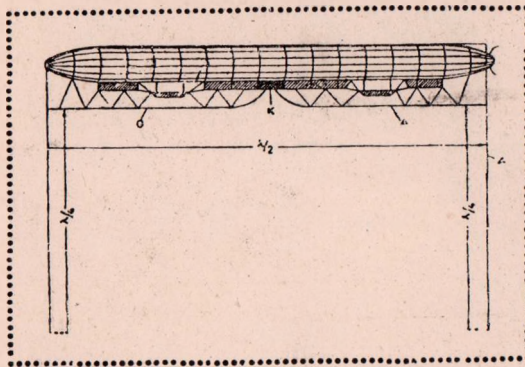
Въ 1913 г. были выработаны Фарманомъ спеціальныя станціи для авіаціонныхъ аппаратовъ. Вѣсъ такихъ станцій для дирижабля не превышаетъ 75 килограммовъ, а дальность дѣйствіе доходитъ до 200 километровъ.

Двигатель дирижабля обслуживаетъ и радіо-телеграфную установку, но въ случаѣ, если по какой-либо причинѣ моторъ дирижабля прекращаетъ работу, искровую станцію можно обслуживать отдѣльнымъ двигателемъ.

Вѣсъ станцій для аэроплановъ уменьшенъ до 35 килограммовъ, антенами служатъ тонкія алюминиевыя проволочки длиною до 100 метровъ, дальность дѣйствіе доходитъ до 5 километровъ.

Любопытно отмѣтить, что радіо-телеграфъ успѣлъ уже спасти команду дирижабля отъ гибели, подобно тому, какъ уже не разъ спасалъ команду и пассажировъ пароходовъ.

Осенью 1910 г. американскій инженеръ Вельманъ сдѣлалъ попытку перелета на дирижаблѣ изъ Америки въ Европу. Попытка эта не увѣнча-



Беспроволочный телеграфъ на дирижаблѣ.

лась успѣхомъ: дирижаблю, пролетавшему надъ океаномъ, пришлось бороться съ сильнымъ противнымъ вѣтромъ, временами переходившемъ въ ураганъ. Страшная качка воздушнаго корабля измучила его пассажировъ, а израсходование запаса бензина грозило полной гибелью смѣлому пионеру воздушной связи Новаго Свѣта со Старымъ. Пришлось прибѣгнуть къ просьбѣ о помощи. Заработалъ искровой телеграфъ, волны котораго были восприняты аппаратомъ парохода «Трэнтъ».

Пароходъ успѣлъ подойти во время и принять съ дирижабля его команду, воздушный же корабль, обратившись въ неуправляемый аэростатъ, былъ унесенъ вихремъ въ обратномъ направленіи и въплѣдствіи найденъ, конечно, совершенно разрушеннымъ, въ лѣсахъ Канады.

Значительно важнѣе, чѣмъ въ воздушномъ флотѣ, установленіе искроваго телеграфа на обыкновенныхъ, всѣмъ намъ доступныхъ желѣзнодорожныхъ поѣздахъ. Вѣдь въ настоящее время поѣздъ, выпущенный со станціи, почти невозможно вернуть съ пути, узнавъ, что этотъ путь не свободенъ. Въ томъ же случаѣ, если движущійся поѣздъ снабженъ приемной станціей беспроводнаго телеграфа, то всегда имѣется возможность послать навстрѣчу или вслѣдъ ему приказъ объ остановкѣ или возвращеніи. Сношеніе ближайшихъ станцій

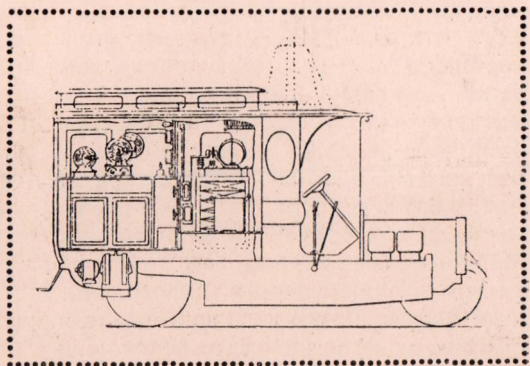
съ поѣздами въ пути и поѣздовъ между собою не менѣе необходимо, чѣмъ сношеніе пароходовъ другъ съ другомъ и съ береговыми станціями.

Опыты устройства такихъ установокъ начаты были тотчасъ, какъ только удалось примѣнить къ радіотелеграфамъ чувствительные детекторы, и уже въ 1905 г. въ С. Америкѣ такіе опыты увѣнчались полнымъ успѣхомъ.

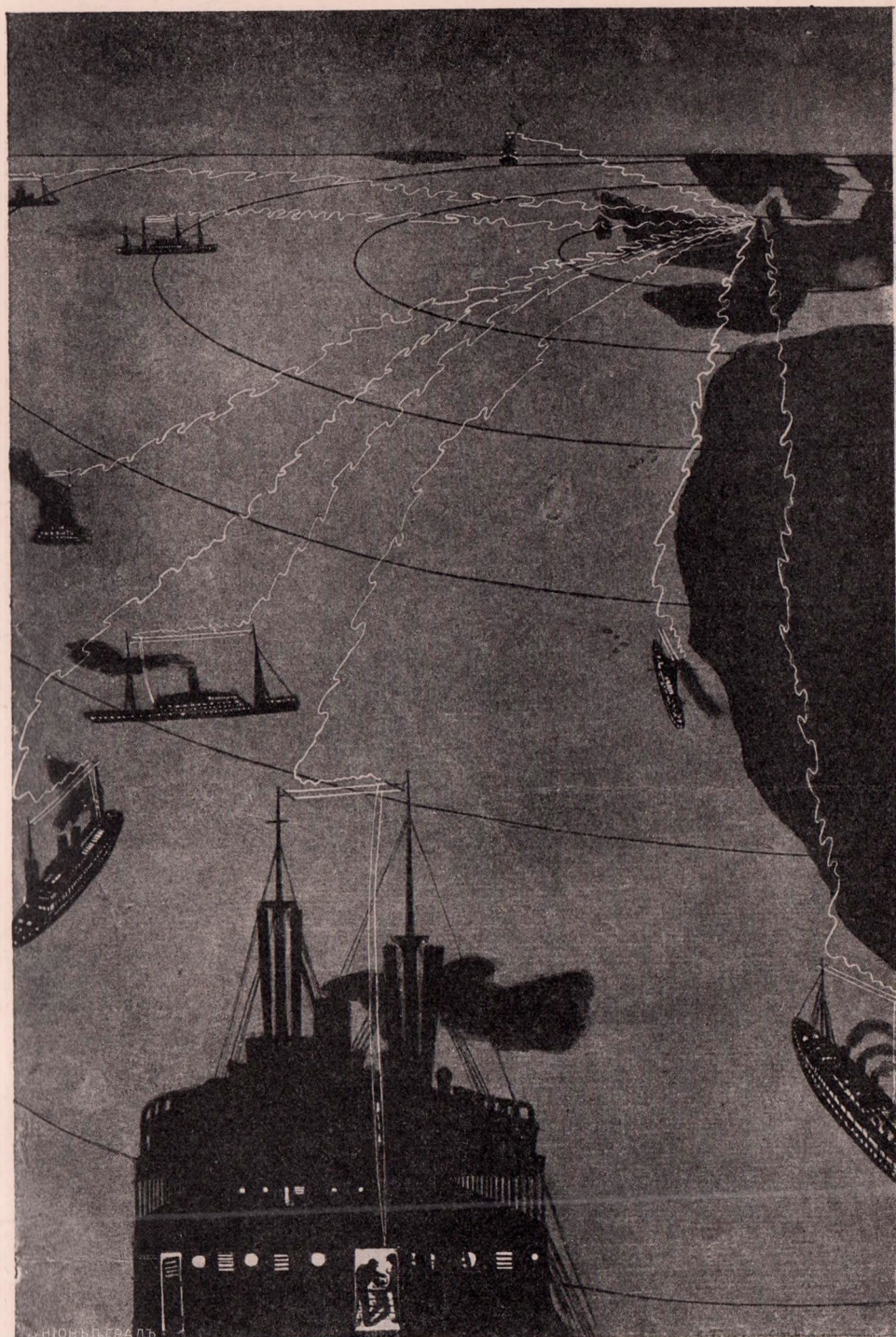
Провода выводились вмѣстѣ съ приемнымъ аппаратомъ надъ крышей вагона, а соединеніе съ землей дѣлалось черезъ рельсы. Сразу удалось получить сигналы, даваемые со станціи на разстояніе до 50 верстъ. Это разстояніе значительно увеличилось, когда приемная антенна вагона становилась параллельной линіи обыкновенныхъ телеграфныхъ проводовъ, идущихъ вдоль желѣзнодорожнаго пути.

Радіостанціи оказались вполне примѣнны не только для сигнализациі движущемуся поѣзду, но и для непосредственной его остановки, дѣйствуя на особый приборъ, соединенный съ обыкновеннымъ воздушнымъ тормозомъ поѣзда.

Въ самое послѣднее время въ Сѣв. Америкѣ нѣкоторыя желѣзныя дороги вводятъ регулярную радіотелеграфную службу на экспресахъ, имѣющую уже болѣе широкое назначеніе, чѣмъ передача сигналовъ остановки. Цѣль станцій на поѣздахъ—давать



Автомобиль-станція искроваго телеграфа.



Переговори радіостанції на башні Ейфеля в Парижі з судами на
відстані понад 4000 верст.

распространяются лучше, чѣмъ надъ поверхностью суши. Не разъ замѣчалось также, что сигналы принимаются судовыми станціями лучше, если суда находятся около устья рѣкъ. Наоборотъ, горы, особенно содержащія руды металловъ, значительно ослабляютъ передачу сигналовъ или даже совершенно отражаютъ волны.

Немалую роль въ дѣйствіи беспроволочнаго телеграфа играетъ длина волнъ, излучаемыхъ станціей отправленія. Тѣ короткія волны, полученія которыхъ добился Герцъ и продолжатели его изслѣдованій, были необходимы лишь для научныхъ изслѣдованій надъ электрическими волнами. Въ практикѣ же беспроволочнаго телеграфирования примѣняются обычно волны длиною отъ 300 до 3000 метр., рѣже отъ 200 до 5000, что при скорости распространенія волнъ, равной скорости свѣта, соответствуетъ посылкѣ отъ полутора милліона до 60.000 волнъ въ секунду. Въ самое послѣднее время Бетено сконструировалъ беспроволочный телеграфъ, рассчитанный на длину волнъ въ 100 километровъ (всего 3000 волнъ) въ секунду. Источникомъ волнъ служитъ обычная динамо переменнаго тока, соединяемая непосредственно съ антенной. Распространеніе такихъ длинныхъ волнъ не зависитъ отъ атмосферическихъ явленій, одинаково днемъ и ночью и допускаетъ устройство многочисленныхъ станцій, не нарушающихъ работы одна другой.

Ближайшей задачей беспроволочнаго телеграфа и является максимальное увеличеніе чувствительности пріемной станціи и сохраненіе телеграфирования между двумя станціями отъ возможности быть воспринятымъ какой-либо иной станціей.

Источникъ свѣта посылаетъ свѣтныя волны тоже во всѣ стороны, но

абажуромъ можно экранировать свѣтотыя волны въ опредѣленномъ направленіи, затѣняя свѣтъ съ желаемой стороны. При помощи же рефлектора, помѣщая источникъ свѣта въ главномъ фокусѣ вогнутаго зеркала или двояковыпуклаго стекла, свѣтовой лучъ можно направить въ опредѣленномъ направленіи, какъ это и дѣлается въ прожекторахъ.

При посылкѣ электрическихъ волнъ пока удается лишь отчасти придавать имъ преимущественное направленіе и все еще не рѣшена задача посылки ихъ въ направленіи строго опредѣленномъ. Ближайшее будущее ждетъ рѣшенія этой задачи. Оно дало бы возможность даже сравнительно маломощнымъ установкамъ вести переговоры на значительномъ разстояніи, т. е. увеличило бы дальность дѣйствія станцій, а кромѣ того, весьма облегчило бы сношеній. Болѣе того, если бы удалось посылать сношь электрическихъ лучей, какъ посылаетъ прожекторъ сношь свѣто-



Детекторъ Жего въ военной радіотелеграфіи.

выхъ, такимъ приспособленіемъ можно бы было воспользоваться не только для телеграфирования, но и для приведенія на разстояніи различныхъ электродвигателей, осуществить передачу работы на разстояніе безъ проводовъ.

Въ болѣе отдаленномъ будущемъ рисуется и другая возможность, — перенести дѣйствіе беспроволочнаго телеграфа съ земли на другія планеты и попытаться при его помощи войти въ сношеніе съ ихъ обитателями, буде таковые существуютъ.

Но какъ ни заманчива такая мысль, она выходитъ изъ области современныхъ возможностей и пока должна быть отнесена къ научнымъ фантазіямъ.

Есть и еще одна задача усовершенствованія беспроволочнаго телеграфа. Это задача практическая — сдѣлать обслуживаніе станцій безвреднымъ для здоровья.

