

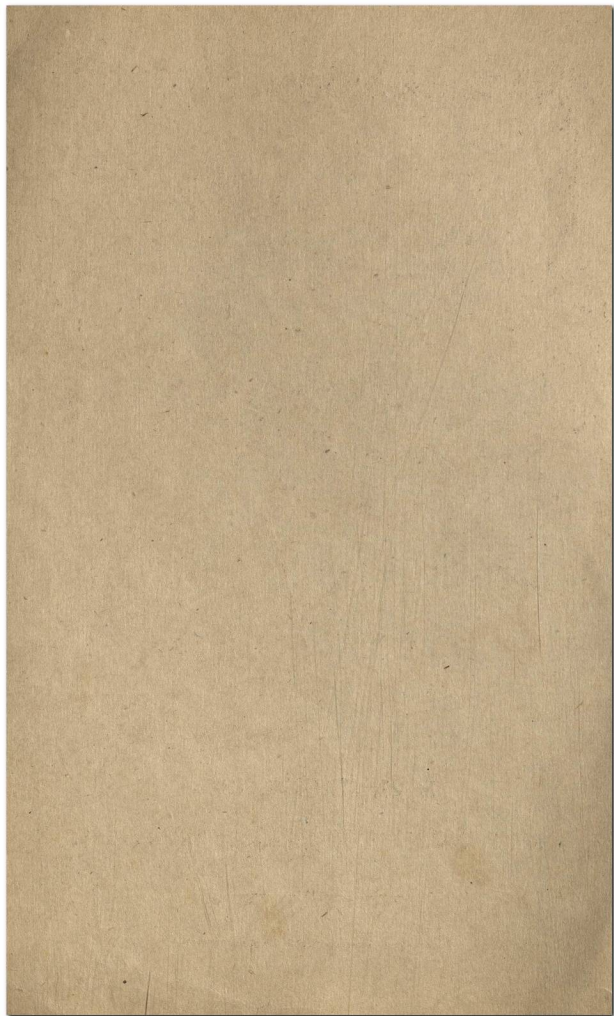


ЮБИЛЕЙНЫЙ ВЫПУСК
1918—1923.

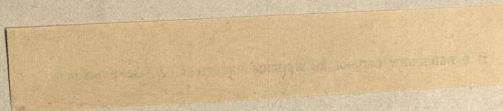
№ 21. СЕНТЯБРЬ 1923.

ТЕЛЕГРАФИЯ И ТЕЛЕФОНΙΑ БЕЗ ПРОВОДОВ.





В оглавлении строка 20 просим читать: Г. А. Остроумов.



„Т. и Т. б. н.“

Ж У Р Н А Л

„ТЕЛЕГРАФИЯ И ТЕЛЕФОНΙΑ БЕЗ ПРОВОДОВ“

ИЗДАНИЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ Н. К. П. и Т.

Под редакцией профессора В. К. Лебединского.

АССИСТЕНТ С. М. ГОРЛЕНКО.

ОСНОВАН в 1918 году.

№ 21. СЕНТЯБРЬ 1923.

СО Д Е Р Ж А Н И Е.

Анализ работы радиоприемника. Часть II-ая. А. А. Петровский (Петроград)	330
О причинах колебания ионизации в нижних слоях земной атмосферы и силы радиоприема. Сообщение П. Б. В. Ильин (Москва)	342
Получение коротких волн от генерирующего контактного детектора. О. В. Лосев (Н.-Новгород)	349
Исследование труда радиотелеграфистов. А. И. Шарапов (Ворожба)	352
К вопросу о пересмотре некоторых основных законов электроме- ханики. И. Д. Горбачевский (Киев)	360
Памяти Д. А. Гольдгаммера. В. А. Ульянин (Казань)	377
Дополнение к статье: Опыт теории телефона. Г. А. Остоумов (Казань)	386
А. С. Попов. В. Л.—Воспоминания об А. С. Попове. Д-р Дерябин (Н.-Новгород)	391
Хроника: „ТиТбп“ № 21.—О нашем журнале за границей.—Владивостокская радиостанция.—Новый способ обезгаживания катодных ламп.—Самолетный радиотелефонный передатчик.—Применение катодной лампы в физиологии.—Материал для изготовления большого регулируемого сопротивления	395
Библиография: „Радио-музыка“, Проф. И. Г. Фрейман.—„Техника и снабжение Красной Армии“.—„Электротехника и связь на путях сообщения“.—„Успехи физических наук“.—„Наука Украины“.—Иностр. издания	400
А. Н. Лодыгин (некролог)	404
Отчет о деятельности РОРИ за 1922 г.	405
Из иностранной литературы: Модуляция тока высокой частоты помо- щью дросселя с добавочным намагничиванием.—Колебательный контур с ис- кровым промежутком.—Радиотелеграф во французской авиации	410
Опечатки и исправления.	413
Журнал „Телеграфия и Телефония без проводов“ 1918—1923 г.г.	415
К юбилею „ТиТбп“: Проф. Львовича (Одесса), П. Рыбкина (Кронштадт), А. Шевцова (Москва), С. Зилитинкевича (Петроград), проф. Фреймана (Сева- стополь), С. Ржевкина (Москва), А. Шаропова (Ворожба), В. И. Баженова (Москва), К. Виноградова (Брюссель)	419
Новый успех русской радиотехники	432
Декрет о радиостанциях специального назначения	433

Анализ работы радиоприемника.

Проф. А. А. Петровского п. ч. РОРИ.

Часть II-я.

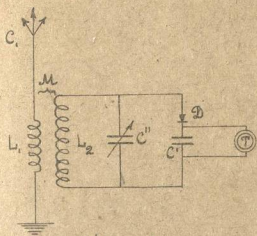
Теория действия приемника со сложной схемой.

1. Развернутая схема такого приемника представлена на черт. 1 (стр. 331). Она отличается от схемы предыдущего приемника лишь тем, что, параллельно комбинации детектор—блокировочный конденсатор, включен еще конденсатор C'' переменной емкости, изменяя которую можно настраивать контур ML_2C'' более тщательно, чем при помощи изменения одной самоиндукции L_2 . В этой схеме ток i_2 , возбуждаемый индукцией в контуре, разветвляется на две части: одна идет в конденсатор C'' , другая в детектор D и блокировочный конденсатор C (телефон T в этом случае играет роль вольтметра, включенного параллельно блокировочному конденсатору C).

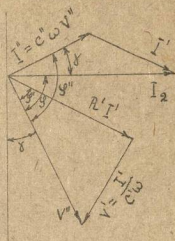
2. Векториальная диаграмма этого приемника строится в следующем порядке (см. черт. 2). Сначала чертят диаграмму разветвления $C''DC$, в предположении некоторого детекторного тока I' . Так как конденсатор C'' присоединяется короткими проводами, сопротивлением и самоиндукцией которых можно пренебречь, то напряжение на его зажимах не отличается заметно от такового между точками разветвления. С другой стороны это напряжение состоит из двух частей; одна часть $R'I'$ есть падение напряжения на детекторе, другая $\frac{I'}{C'\omega}$ есть напряжение на обкладках блокировочного конденсатора. Поэтому, отложив на какой-либо линии отрезок, равный $R'I'$, восставим в его конце вниз перпендикуляр и отложим второй отрезок, равный $V' = \frac{I'}{C'\omega}$. Соединив конец второго отрезка с началом первого, получим диаграмму детекторной ветви, причем гипотенуза прямоугольного треугольника будет равна V'' . Отложив теперь вдоль линии $R'I'$ от начала ее отрезок, равный I' , а перпендикулярно линии V' и вправо от нее отрезок равный $I'' = C''\omega V''$ и суммируя I' и I'' , получим отрезок I_2 , изображающий по величине и по направлению ток, идущий в контуре.

Теперь строим главную диаграмму, черт. 3. Для этого принимаем горизонтальную линию за направление тока I_2 , проводим вверх перпен-

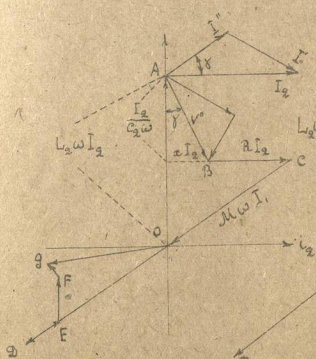
Исчислен А.А. Тимповичем.



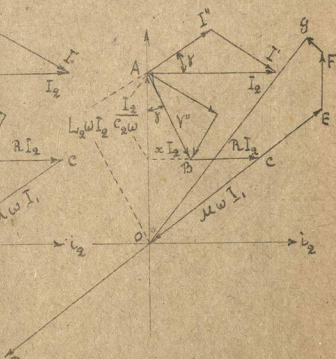
Черт. 1.



Черт. 2.

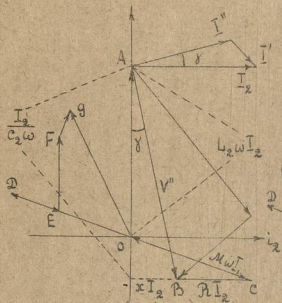


Черт. 3.

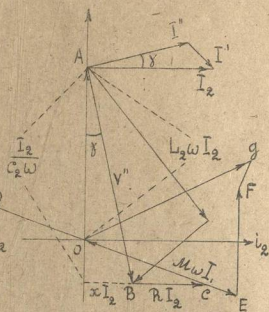


Черт. 4.

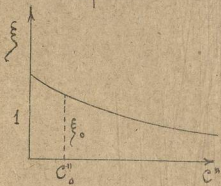
К статье А. А. Петровского.



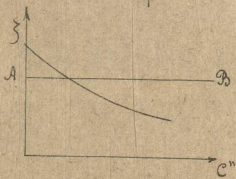
Черт. 5.



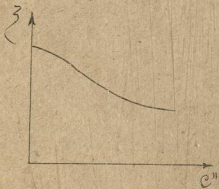
Черт. 6.



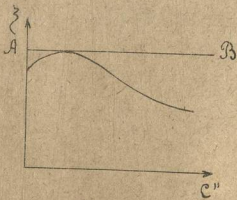
Черт. 7.



Sept. 8.



Sept. 9.



Sept. 10.

дикуляр и откладываем на нем отрезок, равный $L_2 \omega I_2$ (вектор самоиндукции контура). Из конца этого отрезка проводим вниз и вправо линию, наклоненную к горизонтали I_2 под углом, равным углу φ' между V'' и I_2 предыдущей диаграммы, и откладываем на ней отрезок, равный V'' той же диаграммы. Из конца отрезка проводим горизонтальную линию вправо и откладываем на ней отрезок RI_2 (вектор сопротивления контура). Соединив конец этого отрезка с началом координат, получим отрезок, который изобразит собой вектор взаимной индукции $M \omega I_1$, и вторичная диаграмма будет закончена. Ясно, что она отличается от таковой предыдущего типа приемника тем, что вектор вторичного напряжения направлен не перпендикулярно I_2 , а наклонно и уклоняется от перпендикулярности тем более, чем сильнее ток в детекторной ветви.

Для большей ясности на черт. 3 вся детекторная диаграмма пристроена к векториальной диаграмме. Построение первичной диаграммы ничем не отличается от построения ее в случае простого приемника.

Ясно, что и для приемника со сложной схемой возможны четыре типичных вида диаграммы. Они вполне соответствуют четырем видам диаграмм приемника с простой схемой и представлены на черт. 3, 4 (стр. 331), 5 и 6 (стр. 332).

3. Обозначив углы сдвига детекторного, конденсаторного и главного тока относительно напряжения V'' буквами φ' , φ'' и φ , имеем равенства:

$$\cos \varphi' = \frac{R' I'}{V''}; \sin \varphi' = -\frac{I'}{C' \omega V''}; \varphi'' = -90^\circ;$$

$$I' = \frac{V''}{\sqrt{R'^2 + \frac{1}{C'^2 \omega^2}}} = \sqrt{\frac{a-1}{a}} \frac{V''}{R'}; \quad (1)$$

$$V' = \frac{I'}{C' \omega}; I'' = C'' \omega V'', \quad (2)$$

где для краткости введено обозначение: $a = 1 + R'^2 C'^2 \omega^2$.

Далее из треугольника токов получаем:

$$\begin{aligned} \cos (\varphi'' - \varphi') &= \cos (-90^\circ - \varphi') = -\sin \varphi' = \\ &= \frac{I'}{C' \omega V''} = \frac{1}{\sqrt{1 + R'^2 C'^2 \omega^2}} = \frac{1}{\sqrt{a}}; \end{aligned}$$

$$I_2^2 = I'^2 + I''^2 + 2 I' I'' \cos(\varphi'' - \varphi') = \frac{(C' + C'')^2 + (a - 1) C''^2}{a} \omega^2 V''^2,$$

или

$$V'' = \frac{I_2}{\omega} \sqrt{\frac{a}{(C' + C'')^2 + (a - 1) C''^2}}, \quad (3)$$

$$I' = \frac{C' I_2}{\sqrt{(C' + C'')^2 + (a - 1) C''^2}} = \xi I_2. \quad (4)$$

Коэффициент:

$$\xi = \frac{C'}{\sqrt{(C' + C'')^2 + (a - 1) C''^2}} \quad (5)$$

будем называть „коэффициент преобразования тока“.

Формула (5) показывает, что при настройке, а именно при изменении емкости контура C'' , коэффициент ξ изменяется, а именно: при $C'' = \infty$, $\xi = 0$; по мере уменьшения C'' он увеличивается и достигает при $C'' = 0$ наибольшего возможного для него значения $\xi = 1$.

Эти изменения представлены графически на черт. 7.

Практически довести до нуля емкость не удастся, т. к. для этого пришлось бы отрачивать конденсатор, а потому наибольшее значение для ξ оказывается равно $\xi_0 < 1$ и соответствует наименьшему значению емкости C_0'' .

Наконец, из того же треугольника токов найдем:

$$\sin \gamma = \frac{\sin(\varphi'' - \varphi') I'}{I_2} = - \frac{\cos \varphi' I'}{I_2} = - \frac{R' I'^2}{V'' I_2} = - \sqrt{\frac{a-1}{a}} \xi;$$

$$\cos \gamma = \sqrt{1 - \sin^2 \gamma} = \sqrt{\frac{a - (a-1) \xi^2}{a}}.$$

Угол γ также изменяется при изменении C'' , а именно: при $C'' = \infty$, $\sin \gamma = 0$; при уменьшении C'' , угол γ численно возрастает и при $C'' = 0$, $\sin \gamma = - \frac{R' C' \omega}{\sqrt{1 + R'^2 C'^2 \omega^2}}$; $\sin \varphi = \sin(\varphi'' - \gamma) = \sin(-90^\circ - \gamma) = - \cos \gamma$; $\cos \varphi = \cos(\varphi'' - \gamma) = \cos(-90^\circ - \gamma) = - \sin \gamma$.

4. Продолжив вектор сопротивления $R I_2$ до пересечения с вектором самоиндукции $L_2 \omega I_2$, получим еще прямоугольный треугольник, который можно назвать: *треугольник разветвления*. Гипотенуза этого

треугольника равна напряжению V'' на концах разветвления, а катеты суть ваттные и безваттные составляющие этого напряжения. Если написать равенства:

$$\frac{I_2}{C_2 \omega} = V_2'' = V'' \cos \gamma; \quad x I_2 = V_2' = - V'' \sin \gamma,$$

то C_2 и x представят величину емкости и добавочного сопротивления, которые должны быть включены в контур для того, чтобы вполне заменить данное разветвление (*эквивалент разветвления*). Они равны:

$$\begin{aligned} C_2 &= \frac{I_2}{\omega V'' \cos \gamma} = \frac{C'}{\xi \sqrt{a - (a-1) \xi^2}} = \\ &= (C' + C'') \frac{1 + (a-1) \left(\frac{C''}{C' + C''} \right)^2}{\sqrt{a [1 + (a-1) \left(\frac{C''}{C' + C''} \right)^2] - (a-1) \left(\frac{C'}{C' + C''} \right)^2}}; \\ x &= - \frac{V'' \sin \gamma}{I_2} = R' \xi^2 = R' \frac{\left(\frac{C'}{C' + C''} \right)^2}{1 + (a-1) \left(\frac{C''}{C' + C''} \right)^2}. \end{aligned}$$

При этом омическое сопротивление контура будет:

$$R_2 = R + x = R + R' \xi^2,$$

а реактивное:

$$\begin{aligned} X_2 &= L_2 \omega - \frac{1}{C_2 \omega} = L_2 \omega - \frac{\xi \sqrt{a - (a-1) \xi^2}}{C' \omega} = \\ &= L_2 \omega - \frac{\xi \sqrt{1 + \frac{R'^2 C'^2 \omega^2 (1 - \xi^2)}{C' \omega}}}{C' \omega}. \end{aligned}$$

Заменяв разветвление вышеуказанным эквивалентом, мы приводим задачу к общему случаю резонанс-трансформатора и, следовательно, можем написать прежние формулы:

$$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_2^2}; \quad \tan \Delta_2 = \frac{X_2}{R_2};$$

$$Z = \sqrt{[R_1 + R_2 \epsilon^2]^2 + [X_1 - X_2 \epsilon^2]^2}; \quad \text{tang } \Delta = \frac{X_1 - X_2 \epsilon^2}{R_1 + R_2 \epsilon^2};$$

$$\epsilon = \frac{M \omega}{Z} = \frac{M \omega}{\sqrt{R_1^2 + X_2^2}} =$$

$$= \frac{M \omega}{\sqrt{[R + R' \xi^2]^2 + [L_1 \omega - \frac{\xi \sqrt{1 + R'^2 C'^2 \omega^2 (1 - \xi^2)}}{C' \omega}]^2}};$$

$$I_1 = \frac{E}{Z}; \quad I_2 = \epsilon I_1 = \frac{\epsilon E}{Z};$$

$$V_1 = \frac{I_1}{C_1 \omega} = \frac{E}{C_1 \omega Z}; \quad V_2 = \frac{I_2}{C_2 \omega} = \frac{\epsilon E}{C_2 \omega Z}.$$

По нахождении I_1 , I_2 , V_1 и V_2 , находим I' по формуле (4) и V' по формуле (2).

5. Целью настройки и в этом случае является получение наибольшего значения I' или V' , причем наблюдатель располагает теми же элементами L_1 , C_1 , L_2 , M , с добавлением еще C'' . Исследуем, как будет изменяться сила детекторного тока I' . Имеем:

$$I' = \xi I_2 = \xi \epsilon I_1 = \frac{\xi \epsilon E}{\sqrt{[R_1 + R_2 \epsilon^2]^2 + [X_1 - X_2 \epsilon^2]^2}}.$$

а) Прежде всего очевидно из рассмотрения формул для ϵ , ξ , R_2 , что L_1 и C_1 входят только в X_1 , причем наибольшее значение будет иметь место при условии:

$$X_1 - X_2 \epsilon^2 = 0 \quad \text{или} \quad X_1 = X_2 \epsilon^2.$$

Сила детекторного тока при соблюдении этого условия (что всегда осуществимо) будет выражаться формулой:

$$I' = \frac{\xi \epsilon E}{R_1 + R_2 \epsilon^2} = \frac{\epsilon \xi E}{R_1 + (R + R' \xi^2) \epsilon^2}.$$

Сопротивление детектора обыкновенно бывает весьма значительно; что же касается сопротивления катушек приемного контура R , то в хорошо сконструированном приемнике это сопротивление должно быть возможно мало. Такой приемник мы и будем предполагать. Тогда, пренебрегая величиной R по сравнению с $R' \xi^2$ и обозначая:

$$\epsilon \xi = \zeta$$

можно написать I' в виде:

$$I' \cong \frac{\zeta E}{R_1 + R' \zeta^2}.$$

Величина ζ может быть названа: „комбинированный коэффициент трансформации тока“ и играет совершенно ту же роль в сложном приемнике, какую играет коэффициент ϵ в простом приемнике. Очевидно, что при $\zeta = 0$, сила детекторного тока $I' = 0$; при $\zeta = \infty$ также имеем $I' = 0$, а при некотором промежуточном значении ζ получается наибольшее значение. Это наибольшее значение I' будет соответствовать равенству:

$$R_1 \cong R' \zeta^2 \text{ или } \zeta \cong \sqrt{\frac{R_1}{R'}}. \quad (6)$$

Из вышеизложенного следует, что, при значительной величине сопротивления детектора R' , работа радиоприемника с сложной схемой протекает совершенно так же точно, как и работа радиоприемника с простой схемой.

Для того, чтобы отдать себе отчет в том, может ли быть соблюдено равенство (6) и при каких условиях, необходимо рассмотреть функцию, выражающую комбинированный коэффициент трансформации тока ζ .

б. При малой величине сопротивления R комбинированный коэффициент трансформации тока ζ выразится формулой:

$$\zeta = \epsilon \xi = \frac{M \omega \xi}{\sqrt{R'^2 \xi^4 + [L_2 \omega - \frac{\xi \sqrt{1 + R'^2 C'^2 \omega^2 (1 - \xi^2)}}{C' \omega}]^2}};$$

или, вводя кроме обозначения $1 + R'^2 C'^2 \omega^2 = a$ еще $L_2 C' \omega^2 = b$, получим:

$$\zeta = \frac{M C' \omega^2}{\sqrt{a + \frac{b^2}{\xi^2} - 2 b \sqrt{\frac{a}{\xi^2} - a + 1}}}. \quad (7)$$

Во время настройки ζ приходится изменять до тех пор, пока не удовлетворится равенство

$$\zeta = \sqrt{\frac{R_1}{R'}}. \quad (8)$$

Величина a при настройке изменению не подвергается; величина b может быть изменяема скачками, причем для каждого значения b подыскивают такое значение ξ , при котором наблюдается наибольший детекторный ток. Поэтому для продолжения исследования нужно выяснить, как изменяется ζ при изменении ξ (как легко убедиться из формулы (5), ξ может изменяться только в пределах от 0 до 1, причем первое значение соответствует $C'' = \infty$, а второе $C'' = 0$).

Исследование приводит к следующим выводам¹⁾:

- а) При $\xi = 0$, т.е. при $C'' = \infty$, величина ζ равна нулю.
- б) По мере возрастания ξ , т.е. уменьшения C'' , величина ζ увеличивается.
- с) Далее могут иметь место три случая:

а) Если $b > a$, или $1 - \frac{R'^2 C'}{L_2} > \frac{1}{L_2 C' \omega^2}$, то возрастание ζ продолжается до высшего предела изменения ξ , причем $\xi = 1$, или $C'' = 0$, отвечает наибольшее значение ζ_0 , равное

$$\zeta_0 = \frac{M C' \omega^2}{\sqrt{a + b^2 - 2b}} = \frac{M C' \omega^2}{\sqrt{[1 - L_2 C' \omega^2]^2 + R'^2 C'^2 \omega^2}}.$$

¹⁾ Для исследования, назовем все выражение, стоящее под большим радикалом, буквою D и введем для краткости обозначение $\xi^2 = u$. Тогда имеем:

$$D = a + \frac{b^2}{u} - 2b \sqrt{\frac{a}{u} - a + 1};$$

$$\frac{dD}{du} = \frac{b [a - b \sqrt{\frac{a}{u} - a + 1}]}{u^2 \sqrt{\frac{a}{u} - a + 1}};$$

$$\frac{d^2 D}{du^2} = \frac{b [a(b-5a) + 4a(a-1)u + [5a-4(a-1)u] b \sqrt{\frac{a}{u} - a + 1}]}{2u^4 [\frac{a}{u} - a + 1]^{3/2}}.$$

а) Величина D не обращается в нуль ни при каких действительных значениях u , а остается всегда положительной, след. ζ всегда действительно. При $u = 0$, $D = +\infty$; при $u = 1$, $D = a + b^2 - 2b$.

б) Величина $\frac{dD}{du}$ обращается в нуль при $u = \frac{ab^2}{a^2 + (a-1)b^2}$. При $u = 0$, $\frac{dD}{du} = -\infty$, а при $u = \frac{a}{a-1}$, $\frac{dD}{du} = +\infty$. При $u = 1$, $\frac{dD}{du} = b(a-b)$.

с) Величина $\frac{d^2 D}{du^2}$ обращается в нуль при удовлетворении равен-

Изменение величины ζ , соответствующее этому случаю, представлено на черт. 8.

β) Если $b = a$, или $1 - \frac{R'^2 C'}{L_2} = \frac{1}{L_2 C' \omega^2}$, то возрастание ζ также продолжается до $\xi = 1$, или $C'' = 0$, но при этом последнем значении наступает максимум ζ , равный:

$$\zeta_m = \frac{M C' \omega^2}{V b (b-1)} = \frac{M V C'}{V L_2 (L_2 C' \omega^2 - 1)}.$$

Изменение величины ζ при этих условиях представлено на черт. 9.

с) Если $b < a$ или $1 - \frac{R'^2 C'}{L_2} < \frac{1}{L_2 C' \omega^2}$, то возрастание ζ происходит до $\xi^2 = \frac{a b^2}{a^2 + (a-1) b^2}$, или до $C'' = \frac{a-b}{a b}$. При:

$$C'' = \frac{a-b}{a b} C' = \frac{1 - L_2 C' \omega^2 + R'^2 C'^2 \omega^2}{L_2 C' \omega^2 (1 + R'^2 C'^2 \omega^2)},$$

получается максимум ζ , равный:

$$\zeta_m = \frac{M C' \omega^2}{b} \sqrt{\frac{a}{a-1}} = \frac{M V \sqrt{1 + R'^2 C'^2 \omega^2}}{L_2 R' C' \omega}.$$

ства: $a(b-5a) + 4a(a-1)u + [5a-4(a-1)u]b\sqrt{\frac{a}{u}-a+1} = 0$.

При $u = 0$, $\frac{d^2 D}{du^2} = +\infty$; при $u = 1$, $\frac{d^2 D}{du^2} = \frac{b}{2} (2b(a+2b) - a(a+4a))$. При $u = \frac{a b^2}{a^2 + (a-1) b^2}$, $\frac{d^2 D}{du^2} = \frac{[a^2 + (a-1) b^2]^4}{2 a^6 b^3}$. При $u = \frac{a}{a-1}$, $\frac{d^2 D}{du^2} = +\infty$, если $b > a$, или же $\frac{d^2 D}{du^2} = -\infty$, если $b < a$.

Отсюда следует, что величина D , равная $+\infty$ при $u = 0$, уменьшается по мере возрастания u . Если $b > a$, то наименьшее значение D соответствует $u = 1$ и равно $a + b^2 - 2b$, хотя оно и не представляет минимума в математическом смысле. Если $b = a$, то наименьшее значение D соответствует также $u = 1$ и равно $b(b-1)$, причем оно в то же время есть минимум и в математическом смысле. Если $b < a$, то D получает минимум при $u = \frac{a b^2}{a^2 + (a-1) b^2}$, равный $\frac{(a-1) b^2}{a}$, после чего при дальнейшем возрастании u увеличивается и достигает при $u = 1$ значения $a + b^2 - 2b$.

Отсюда легко вывести, как изменяется ζ при изменении ξ .

после чего ζ начинает уменьшаться и при $\xi = 1$, т.е. $C'' = 0$, понижается до значения, равного:

$$\zeta_0 = \frac{M C' \omega^2}{V a + b^2 - 2b} = \frac{M C' \omega^2}{V [1 - L_2 C' \omega^2]^2 + R'^2 C'^2 \omega^2}.$$

Изменение величины ζ при этих условиях представлено на черт. 10.

Соответственно трем вышеуказанным случаям следует рассматривать и три случая настройки. С которым из них приходится иметь дело наблюдателю, — это зависит как от конструкции приемника, так и от длины принимаемой волны. При очень большом сопротивлении детектора R' , а также и большой емкости блокировочного конденсатора C' или малой самоиндукции контура L_2 может оказаться:

$$1 - \frac{R'^2 C'}{L_2} < 0.$$

Такой приемник будет для всех волн давать третий случай настройки. Назовем его: „тип А“.

При малых значениях R' и C' и больших L_2 может иметь место третий случай для длинных и первый — для коротких волн. Такой приемник назовем: „тип Р“.

Влияние излучения сети на работу радиоприемника.

Вышеизложенная теория действия радиоприемников принимала во внимание только один расход энергии: на тепло Джоуля. Известно однако, что приемная сеть излучает часть энергии в пространство. Учет этого расхода делается следующим образом:

Предполагаем, что в связи с излучением энергии в радиосети появляется особая эдс — эдс излучения, выражаемая формулой:

$$e_r = - S_1 \frac{d^2 i}{dt^2},$$

где S_1 есть постоянная величина, характеризующая свойства приемной сети и называемая „постоянная излучения“.

С принятием во внимание излучения, дифф. уравнения, выражающие прохождение тока в цепях приемника, вообще не изменяются, за исключением лишь первого, которое принимает вид:

$$e = R_1 i_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + V_1 + M \frac{di_2}{dt} - S_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2}.$$

Векториальные диаграммы также остаются без изменения, за исключением первичной, при построении которой приходится начертить кроме векторов, соответствующих сопротивлению, самоиндукции и емкости, еще вектор, соответствующий излучению.

Длина этого вектора должна быть равна $S_1 \omega^2 I_1$, а направление совпадает с направлением вектора первичного тока.

Ясно, что излучение как бы увеличивает сопротивление первичной цепи, на величину, равную

$$R_r = S_1 \omega^2.$$

Поэтому внешний вид первичной диаграммы на черт. 3, 4, 5 и 6 остается тот же, только вектор сопротивления оказывается длиннее, чем было бы при отсутствии излучения.

Кроме того, полезно напомнить, что омическое сопротивление сети в свою очередь состоит из двух частей: одна представляет сопротивление проводов и может быть с достаточным приближением выражена формулой:

$$R_R = A \sqrt{\omega};$$

другая представляет сопротивление заземления и может быть приближенно выражена формулой:

$$R_T = \frac{B}{\omega}.$$

Таким образом полное ваттное сопротивление радиосети будет равно:

$$R_1 = R_R + R_T + R_r = A \sqrt{\omega} + \frac{B}{\omega} + S_1 \omega^2. \quad (9)$$

Принимая во внимание, что угловая частота тока во время настройки изменению не подвергается, мы приходим к заключению, что несмотря на все вышеуказанные осложнения, окончательные формулы, полученные для настроенного приемника, также не изменят своего внешнего вида, только величина первичного сопротивления должна вычисляться по формуле (9).

О причинах колебания ионизации в нижних слоях земной атмосферы и силы радиоприема.

Сообщение II.

ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОТЕЛЕГРАФНЫХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 8 АПРЕЛЯ 1921 ГОДА.

Проф. Б. В. Ильина.

I. Введение. Земная атмосфера непрерывно меняет свое состояние. Так называемые метеорологические элементы (температура, давление, ионизация и пр.) претерпевают постоянные колебания. Так как число переменных, от которых зависит тот или другой метеорологический фактор, иногда очень значительно, и к тому же, что не всегда учитывается, на атмосферу нельзя смотреть, как на однородную физическую систему (облака, воздушные слои, пыль, разнородный состав атмосферы по высоте и пр.), то дать теоретический закон того или другого метеорологического элемента и тем самым подойти к решению капитальной задачи—предсказанию погоды—является вопросом очень сложным, особенно если речь идет о нижних слоях атмосферы, где соприкасаются атмосфера (газ) и земля (твердая и жидкая фазы).

В частности вопрос о происхождении атмосферного электричества, особенно ионизации нижних слоев земной атмосферы, давно уже является предметом теоретического и экспериментального исследования, но только сравнительно недавно получил правильное, повидимому, разрешение. Этим мы обязаны главным образом работам Elster и Geitel¹⁾, указавших на роль поглощения (адсорпции) почвой земли положительных и отрицательных ионов. По мнению Ebert'a²⁾, ионизованный почвенный воздух (так же, как и радиоактивная эманация), поднимаясь вследствие изменения метеорологических условий (нагрева от солнца и пр.) чрез узкие поры почвы, выходит наружу (с большим избытком положительных зарядов) и изменяет ионизацию нижних слоев атмосферы.

Мною была дана общая теория адсорпционного связывания газов³⁾, причем было показано, что нагревание должно вызвать выход связан-

1) Terr. Magn. 4, 1899.

2) Phys. Zft. 5, (1904) и 6 (1905).

3) Известия Физического Института при Москов. Науч. Институте т. I, (1921) вып. V—VI.

ного (поглощенного) газа, так как ускорение теплового движения при нагревании должно раскачивать, ослаблять адсорпционные связи, и дан количественный закон $C_{\infty} = C_0 e^{-\delta \sqrt{T}}$, связывающий адсорпционную емкость C_{∞} с абсолютной температурой T . Вследствие общности положений, лежащих в основе теории, эту зависимость удалось распространить на целый ряд аналогичных процессов, например, на распределение вещества между двумя растворителями¹⁾. С точки зрения этих представлений процесс увеличения ионизации нижних слоев атмосферы при возрастании солнечной инсоляции обуславливается тем, что количество газа, связанного почвой (ионизованного воздуха, радиоактивной эманации), при нагревании почвы солнцем уменьшается и газ выходит наружу, увеличивая ионизацию атмосферы.

Сила радиоприема, как уже раньше было установлено мною²⁾, уменьшается с увеличением затухания, а затухание $\alpha = \frac{R}{2L} + \frac{T}{2C}$ должно расти с увеличением ионизации воздуха, так как около провода радиосети возникает оболочка с повышенной проводимостью, от чего с увеличением атмосферной ионизации увеличивается и проводимость этой оболочки, а следовательно и утечка тока, поэтому увеличивается и затухание³⁾. Максимуму ионизации должен отвечать минимум силы радиоприема⁴⁾.

II. Наблюдения.

Во время солнечного затмения 8 апреля 1921 г. мною благодаря любезному содействию заместителя Наркомпочтеля, Любовича, было организовано параллельное измерение силы радиоприема, ионизации атмосферы и других метеорологических элементов.

Сигналы посылала Московская мощная радиостанция (искровая) на Ходынке волною 5000 мт. Отчеты о наблюдаемых силах приема в разные моменты солнечного затмения по методу параллельных омов и гальванометром получены в данное время из Москвы (2 пункта на расстоянии приблизительно в 5 верст от передающей станции), из Саратова* (830 вер. от передающей станции) и из Минска (760 вер.). Измерения ионизации и других метеорологических элементов производились в Москве (в районе передающей станции).

Приборы для измерений были предоставлены благодаря любезности Академика П. П. Лазарева и профессора А. П. Соколова. Результаты

1) S. Wosnesensky. *Zft. f. Phys. Chem.* 1922.

2) B. Ilin. *Liaison entre la force de réception et l'amortissement dans la radiotelegraphie. Archives des Sc. Phys.* Vol. I (1918) p. 7.

3) Ильин. К вопросу о причинах колебания силы приема при радиопередаче. „*Титон*“ № 15 (1922) стр. 525.

4) Интерес к этим вопросам обнаруживается и за-границей, см. реферат D. Pungs по поводу доклада Ирисова о наших измерениях во время солнечного затмения 8 апреля 1921 в *Jahrb. d. drahtlos. Tel. u. Tel.* 20 (1922) S. 138.

наблюдений сведены в прилагаемые таблицы и графики. Начало солнечного затмения в Москве по Московскому времени 10 ч. 50 м., максимум покрытия солнца 12 ч. 10 м., конец—13 ч. 28 м. Максимум покрытия по среднему Гринвичскому времени 21 ч. 39 м. (7 апреля по астрономическому счету).

ТАБЛИЦА I (черт. 1).

С и л а р а д и о п р и е м а .

[Цифры для силы радиоприема из Саратова, Минска и Протопопова (Москва II) получены по методу параллельных омов; цифры Введенского, Данилевского и Ржевкина (Москва I) получены с гальванометром].

Ч а с ы .	10 ^h 30 ^m	11 ^h	11 ^h 30 ^m	12 ^h	12 ^h 30 ^m	13 ^h	13 ^h 30 ^m	
Москва I								
(Введенский, Данилевский и Ржевкин)	17	15	17	<u>18</u>	10	12	13	(Кривая 1).
Саратов	—	7.7	9.1	<u>11.1</u>	5.0	5.0	5.0	(Кривая 2).
Москва II								
(Протопопов)	—	4.2	6.7	<u>7.7</u>	5.9	4.4	4.9	(Кривая 3).
Минск	—	—	25.0	<u>33.3</u>	31.3	17.9	17.9	(Кривая 4).

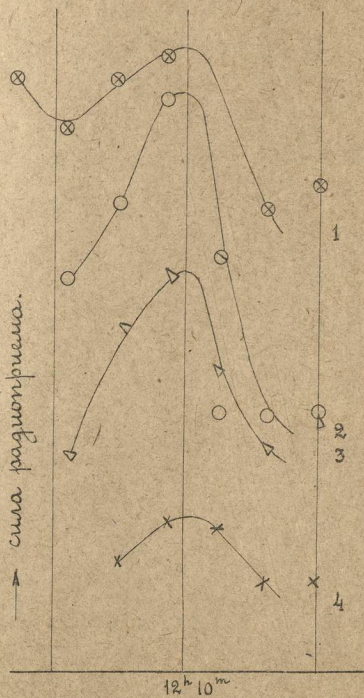
Кривые ионизации должны быть сдвинуты немного влево, так как они соответствуют не ионизации свободной атмосферы, а пространству внутри измерительного прибора, имеющего определенную инерцию и находившегося на балконе, что задерживало циркуляцию воздуха.

На черт. 5 показан нормальный ход ионизации атмосферы, наблюдавшийся на следующий день в те же часы.

Результат: *ионизация атмосферы в момент наибольшего покрытия солнца проходит через минимум, а сила радиоприема через максимум.* Только максимум силы радиоприема в момент наибольшего покрытия солнца наблюдали Take и Voss¹⁾ во время солнечного затмения 17 апреля 1912. Одновременные изменения силы радиоприема и ионизации атмосферы во время солнечного затмения наблюдаены нами впервые, так что этими наблюдениями устанавливается новый факт.

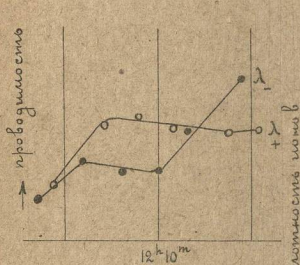
1) Ber. d. deutsch. Phys. Ges. 10 (1912).

К станок Т. В. Урсула.

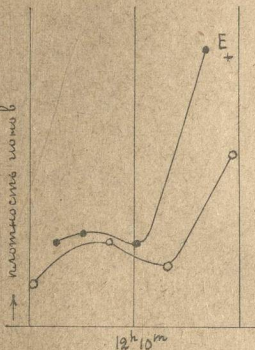


21.10.1.

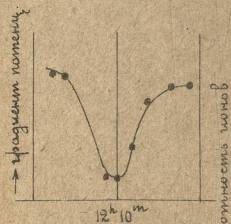
К статье Б.В. Ульяна.



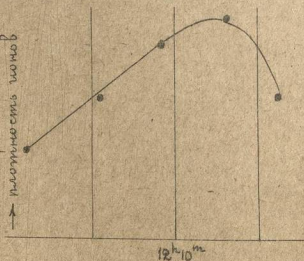
черт. 2.



черт. 3.



черт. 4.



черт. 5.

ТАБЛИЦА II (черт. 2, 3, 4).

Ионизация атмосферы.

Часы	$10^b 41^m$	$11^b 26^m$	$11^b 56^m$	$12^b 25^m$	$13^b 12^m$	$13^b 41^m$	Черт. 2. $\lambda = \frac{1}{t} \frac{c}{4\pi c_1} \frac{v_0}{\ln \frac{v}{v}}$ Цифры Баранова с аппаратом Гердсена.
Проводимость положит. заря- дов $\lambda + \cdot 10^4$.	0.512	0.775	0.842	<u>0.775</u>	0.768	0.781	
Часы	$10^b 29^m$	$11^b 03^m$	$11^b 42^m$	$12^b 14^m$	$12^b 40^m$	$13^b 23^m$	Черт. 3. $E = \frac{C \cdot \Delta v}{M \cdot 300}$ Цифры Ирисова с аппаратом Эберга.
Проводимость отрицат. заря- дов $\lambda - \cdot 10^4$.	0.466	0.628	0.581	<u>0.580</u>	0.765	0.968	
Часы	$11^b 15^m$	$11^b 35^m$	$12^b 15^m$	$13^b 00^m$	Черт. 4. Цифры Шполско- го и Шулейкина с аппаратом Шмидта.		
Плотность по- ложит. ионов $E +$	0.27	0.28	<u>0.25</u>	0.62			
Часы	$10^b 55^m$	$11^b 55^m$	$12^b 38^m$	$13^b 24^m$	Черт. 4. Цифры Шполско- го и Шулейкина с аппаратом Шмидта.		
Плотность от- рицат. ионов $E -$	0.18	0.26	<u>0.21</u>	0.44			
Часы	$11^b 20^m$	$11^b 30$	$12^b 12^m$	$12^b 20^m$	$12^b 30$	$13^b 13^m$	Черт. 4. Цифры Шполско- го и Шулейкина с аппаратом Шмидта.
Градиент потен- циала	10	10	6	<u>6</u>	7.3	9.3	

ТАБЛИЦА III.

Поляризация солнечного света. (Наблюдения В. А. Карчагина).

Часы	10^b	$10^{1/2^b}$	11^b	$11^{1/2^b}$	12^b	$12^{1/2^b}$	13^b	$13^{1/2^b}$	14^b
Поляризация.	0.53	0.51	0.50	0.47	0.44	0.40	0.34	<u>0.26</u>	0.40

Обнаружен сдвиг минимума с полудня. Наконец, Б. В. Дерягин, работая с дефлектором де-Колонга, с точностью до 0.3% не обнаружил во время солнечного затмения какого-либо изменения магнитных элементов земли.

III. В ы в о д ы.

Сравнение нормального дневного хода ионизации атмосферы с ходом во время солнечного затмения 8 апреля 1921 г. показывает, что на кривой ионизации 8 апреля ясно намечается минимум около максимума покрытия солнца. Непосредственным ионизирующим действием солнечных лучей объяснить наблюдаемое возрастание ионизации воздуха у поверхности земли нельзя, так как наиболее активная часть солнечного спектра (с короткой длиной волны) поглощается верхними частями атмосферы¹⁾.

Наблюдаемый ход и величина колебания ионизации говорят в пользу адсорпционной теории происхождения ионизации нижних слоев атмосферы. Наблюдавшееся в Алжире Нордманном при солнечном затмении в 1905 г. запаздывание на $\frac{3}{4}$ часа минимума ионизации по отношению к моменту максимума покрытия солнца при наших наблюдениях 8 апреля 1921 г. (см. графики) не замечается. Если и можно говорить о некотором смещении минимума вправо, то его всецело можно отнести на счет инерции прибора, так как прибор дает ионизацию не свободной атмосферы, а пространства внутри прибора.

Данные наблюдений силы радиоприема показывают, что минимуму ионизации отвечает максимум силы радиоприема и притом для близких (5 верст) расстояний между передающей и приемной станциями (два пункта - в Москве), когда трудно говорить о поглощении энергии в пути между передатчиком и приемником. В этом случае наиболее вероятно поглощение энергии в самих радиосетях согласно общим соображениям, высказанным во введении.

Таким образом наблюдения 8 апреля 1921 г. находятся в согласии с нашими работами о влиянии метеорологических факторов и затухания на силу радиоприема²⁾. Ход ионизации воздуха при известных условиях вызывает изменение утечки энергии в радиосети и тем самым меняет затухание, а следовательно и силу радиоприема³⁾.

The measurement of the power of radio-reception, of ionisation of the atmosphere during the solar eclipse on 8 April 1921.

By prof. B. Iliin.

1) With the diminution of insolation during the solar eclipse the heating of the soil was also diminishing and this according to the theory of the author had to cause a diminution of the issue C_{∞} of the soil-air and the radioactive emanations out of the soil ($C_{\infty} = c_0 l - \tau \sqrt{V T}$).

1) См. работы Lenard и Ramsauer, Meteor. Zt. 1912.

2) Iliin, Arch. des Sc. Phys., loc. cit.; Ильин. Суточный ход силы радиоприема на малоомощных радиостанциях параллельно ходу ионизации и относительной влажности. Доклад на Съезде Физиков в Петрограде 1919 г. и „ТГТбн“ № 15 (1922) стр. 530.

3) Ильин. К вопросу о причинах колебания силы радиоприема. „ТГТбн“ № 15 (1922) стр. 525.

2) The maximum of the solar eclipse corresponds to a maximum of the power of radio-reception, even for the shortest (5 klm) distances, when it is more probable an absorption of energy in the radiostations themselves (antennae).

It is probable that near the conducting wire a film with a higher ionisation is built then (precipitation of radioactive emanations).

3) Therefore these observations of the 8 of April 1921 are consistent with the former investigations of the author.

4) A new fact is observed that maximum of a radio-reception is corresponding also to a minimum of the atmospheric ionisation, which gives an explanation to the above phenomena.

Moscow, Miuss Place, Physical Institution of

Mosc. Scientific Institution.

Получение коротких волн от генерирующего контактного детектора.

О. В. Лосева.

Получение ультрадиачастоты.—О параллельном конденсаторе.—Переплата кристаллов.

1. Получение ультрадиачастоты.

Схема, с которой получались колебания ультрадиачастоты, приведена на черт. 1 (стр. 350).

Генератор. $L_1 C_1$ — колебательный контур, в котором цинкитный детектор G генерирует колебания; катушка L_1 состояла из 7 витков радиусом в 5,5 см из медной проволоки в 2 мм диаметром; максимальная емкость переменного конденсатора C_1 равнялась 280 см, L_3 и L_4 — дроссели, намотанные, во избежание собственной емкости, в один слой из проволоки в 0,1 мм диаметром, не пропускавшие тока-высокой частоты в цепь постоянного тока; балластное сопротивление ρ равнялась 2300 Ω .

Волномер состоял из катушки L_2 в один виток радиусом в 5,5 см из медной проволоки в 2,2 мм диаметром и переменного конденсатора C_2 максимальной емкостью 6480 см. В качестве индикатора служил гальванометр μA сопротивлением в 169 Ω , одно деление (2 мм) шкалы которого равнялась 10^{-5} ампера, присоединенный через обыкновенный галеновый детектор d и заблокированный постоянным конденсатором C_3 емкостью в 370 см. Было выяснено сначала, что присоединение конденсатора C_3 на собственный период контура $L_2 C_2$ совершенно не влияет (резонанс получается при том же значении градусов конденсатора C_2), а лишь увеличивает отклонение гальванометра μA .

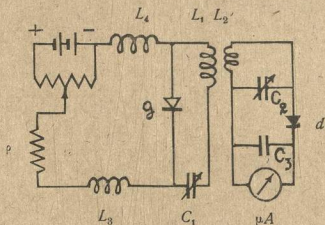
Волномер L_2 C_2 был первоначально проградуирован методом стоячих волн в проволоках В. В. Татариновым.

Результаты. Наиболее короткая волна была получена при следующем значении градусов конденсаторов генератора и волномера: $C_1 = 3^\circ$; $C_2 = 5,1^\circ$, это соответствует волне в 24,3 мт; при резонансе гальванометр μA отклонялся на 4 деления шкалы; резонанс получался острый¹⁾. Был также замечен обертоном приблизительно около 0° конденсатора волномера. Для выяснения, не был ли предполагаемый основной период лишь обертоном, емкость конденсатора C_2 менялась от 0° до 180° , — других периодов на всей шкале кроме двух уже перечисленных обнаружено не было.

От цинкитного детектора вероятно можно получить и еще более короткие волны; но с укорочением волны, наблюдения делаются все более затруднительными, т. к. мощность колебаний становится малой.

Безинертная работа генерирующего детектора.

Факт возможности получения от кристаллического детектора вполне устойчивых колебаний такой большой частоты ($n = 12,3 \cdot 10^6$ или $\lambda = 24,3$ мт) показывает, что инерция происходящих в генерирующем



Черт. 1.

контакте процессов очень мала, и, значит, еще раз подтверждает взгляд на способ действия генерирующего детектора, высказанный в „ТиТбп“ № 18, стр. 46, а именно, что характеристика с отрицательным наклоном получается от возникновения параллельно контакту микроскопической вольтовой дуги без накаливаемых электродов²⁾.

В механизме действия генерирующего детектора совершенно не играет роли термоэффект, — это было уже выяснено в „ТиТбп“ № 18, стр. 59; а в том что само по себе вещество цинкитного кристалла не

1) Емкость конденсатора C_2 при 5° равна 342 см.

2) Сопротивление контакта нагретое заранее теплом Джоуля, служит автоматическим зажигателем этой дуги (см. „ТиТбп“ № 18).

дает характеристик с отрицательным наклоном (аналогично, например, стерженьку лампы Нернста, обладающему, как известно, огромной тепловой инерцией), убеждает нас также еще следующее. Металлический контакт с площадью прикосновения гораздо большей, чем обыкновенно, прижимался *плотно* к цинкитному кристаллу; ток менялся от десятых долей миллиампера до 1 амп.; на *всём* этом протяжении кривые, снятые для многих мест кристалла, не дали отрицательных наклонов, несмотря на то, что уже при токе в 0,8 амп. место контакта накалялось, т.е. температура делалась даже более высокой, чем обыкновенно у работающей генерирующей точки, где, как это выяснено в „ТиТбп“ № 18, стр. 58, она лишь порядка 100 градусов Цельсия.

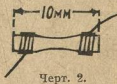
При контакте с большой поверхностью соприкосновения, характеристику с отрицательным наклоном можно получить только тогда, если неплотно прижать электроды детектора и дать возможность возникнуть видимой вольтовой дуге.

Также характеристики с отрицательным наклоном не были получены и со стерженьком вырезанным из цинкитного кристалла (форма и размеры стерженька показаны на черт. 2), хотя наибольший ток при этом доводился опять-таки до такой величины, что середина стерженька накалялась.

2. О включении параллельного конденсатора

(аналогично схеме Фуллера для вольтовой дуги).

Обычная схема детекторного генератора иногда изменялась включением постоянного конденсатора параллельно генерирующему детектору G ; этот конденсатор брался в 1000—2000 см для более коротких волн ($\lambda < 200$ мт) и 3000—4000 см для волн более длинных ($200 < \lambda < 2000$ мт). При подобном включении, мощность колебаний возрастала; а главным образом, как это показало исследование около $\lambda = 200$ мт по методу биений, значительно возрастает *чистота*¹⁾ слышимого тона.



Черт. 2.

Однако, при волнах длиннее 2000 мт включать такой конденсатор не следует, т. к. с увеличением λ он, наоборот, начинает убавлять (для разных генерирующих точек различно) мощность колебаний; также и слышимый тон (биений), который уже совершенно чист при λ больших 2000 мт, чище от этого не делается.

3. Переплавка кристаллов цинкита.

Кстати скажем еще относительно искусственной переплавки цинкитных кристаллов для детектора-генератора; до сих пор приходилось

¹⁾ Тон делается чистым совершенно.

делать выбор наиболее проводящих цинкитных кристаллов, т. к. искать генерирующие точки и получать колебания гораздо легче с кристаллами более проводящими (см. „Титбп“ № 18 стр. 55); но теперь оказалось, что переплавкой на вольтовой дуге (в присутствии перекиси марганца для предотвращения распыления кристалла при высокой температуре) можно из плохого цинкитного кристалла получить хороший; после подобной переплавки, проводимость толщи кристалла возрастает в 4—7 раз; соответственно возрастает и способность генерировать колебания.

После переплавки необходимо счистить с кристалла поверхностную непроводящую черную корку, или же расколоть его.

Нижегородская Радиолaborатория.

Июнь 1923.

Исследование труда радиотелеграфистов.

А. И. Шарапова.

Переходя к фактическим данным¹⁾, полученным в результате работ по обследованию условий труда радиотелеграфистов, предпринятых Петроградским институтом по изучению мозга и психической деятельности, мы должны оговориться, что в настоящей статье будет описана только начальная, предварительная часть работ, касающаяся состояния как физического, так и нервно-психического, работника, являющегося результатом его профессиональной работы.

Физическая трудоспособность была обследована профессором В. П. Кашкадамовым у 19 радиотелеграфистов (из них 17 лиц мужского пола и 2 женского). Возраст их следующий (восемнадцати человек):

18 лет	1	25 лет	1
21 года	1	27 „	2
22 лет	3	28 „	2
23 лет	1	29 „	1
24 лет	4	30 „	2

Всех обследованных радиотелеграфистов можно разбить на три группы:

- 1-я группа—очень сильные и сильные . . . 7 человек
- 2-я „ —хорошие и средние 9 человек
- 3-я „ —слабые и очень слабые 3 челов.

¹⁾ См. „Титбп“ № 17, стр. 754.

При рассмотрении отношения окружности груди к половине роста¹⁾ оказалось, что в первой группе мы имеем сравнительное параллельное понижение этой величины, в третьей группе тоже, а во второй группе обнаружилось резкие отклонения в обе стороны в двух случаях. Сила сжатия рук выше 30 оказалась в первой группе у 5 человек, во второй группе у 6 и в третьей группе у всех. Окружность мышц плеча, бедра и голени в среднем у лиц первой группы больше, чем у лиц третьей группы. Наибольшая сила сокращения обнаружена у всех лиц первой категории и в меньшей степени у лиц второй и третьей категории, причем между последними не замечается резкой разницы. Недостаточное развитие мышечной системы обнаружено у 12 человек (по величине окружности мышц). Значительное понижение продолжительности сокращений отмечено у 9 человек.

Постоянный пульс найден в следующем виде:

от 52 до 56	у 4 человек	(1 из первой и 3 из второй группы).
„ 56 „ 60	у 6 „	(3 из первой, 2 из второй и 1 из 3-ей группы).
„ 60 „ 64	у 3 „	(2 из первой и 1 из третьей группы).
„ 64 „ 68	у 2 „	(1 из первой и 1 из третьей группы).
„ 68 „ 72	у 4 „	(все из второй группы).

Если теперь мы разделим всех обследованных радиотелеграфистов по пульсу, то из 19 обследованных человек с ослабленным пульсом (от 52 до 60) окажется — 10 и с пульсом 60 — 72 оказалось 9 человек. Здесь нельзя не обратить внимания на значительное число лиц, имеющих замедленный пульс. Постоянное дыхание от 16 до 20 найдено у 18 человек и от 20 до 24 у одного. Из этого видно, что хотя нормальное дыхание и колеблется между 16 и 24, но все-таки почти все радиотелеграфисты показали замедленный темп дыхания. При перемене сидячего положения на стоячее наибольшая частота пульса найдена у 3-х, дыхание у 6 человек. После быстрой ходьбы в течение 3-х минут значительное учащение пульса найдено у 2-х, дыхание у 10 человек. После упражнения мышц рук значительное учащение пульса найдено у 6-ти, дыхание у 14-ти. После упражнения мышц ног учащение пульса обнаружилось у 9-ти; дыхание у 13 радиотелеграфистов. После упражнения мышц спины значительное учащение пульса найдено у 9-ти, дыхание у 15-ти.

Из этого мы можем заключить, что значительное число радиотелеграфистов отличается в большей степени возбудимостью органов дыхания и в меньшей степени органов кровообращения. При этом необходимо обратить внимание, что такую возбудимость со стороны сердца и дыхания проявляют не во всех случаях одни и те же лица, а

¹⁾ См. „Тибп“ № 17, стр. 755.

разные, и что в результате та или иная возбудимость имеется у всех радиотелеграфистов. Это обстоятельство заслуживает очень серьезного внимания, т. к. оно не может не отражаться на состоянии физической трудоспособности, особенно у тех лиц, у которых кроме того наблюдается недостаточное развитие мышечной системы вообще или пониженная способность к производству тех или иных физических упражнений.

При учете влияния тех или иных обстоятельств на понижение физической трудоспособности необходимо также считаться с состоянием зрения и слуха. Из всех 19 человек 10 заявили, что они страдают общей слабостью, некоторые головной болью и другие—раздражительностью.

Переходя к условиям работы, мы должны отметить, что наиболее серьезны требования к зрению и слуху, причем к последнему больше, чем к первому. Работа радиотелеграфистов складывается из следующих моментов: в случае приема радиодепеши мы имеем: 1) пассивное восприятие разнообразных, хаотически доносящихся одновременно, звуков, различающихся по своему тону, интенсивности и тембру, в зависимости от одновременности работы различных радиостанций и грозových разрядов; 2) выделение из доносящегося хаоса звуков ограниченного ряда звуков определенной высоты тона, силы тембра, соответственно сигнализирующей радиостанции; 3) вытеснение из поля сознания сторонних звуков, зависящих от грозových разрядов и работы других радиостанций; 4) автоматизированный перевод звуковых сигналов на письменные знаки и запись их; 5) возможные дефекты при приеме радиодепеши, зависящие, во-первых, от внешних причин (чрезмерно сильные и частые атмосферные разряды, одновременная работа других радиостанций, отвлекающие моменты в окружающей обстановке и т. п.) и, во-вторых, от внутренних причин (общая или местная усталость уха, глаза, рук, рассеянность внимания и т. п.); 6) сигнализация по поводу неточностей принятой радиодепеши и 7) повторная приемка неточно воспринятой части радиодепеши в целях соответствующей коррекции ее.

Изложенная схема упрощается при приеме приемными радиостанциями прессы, когда ежедневно в определенные часы происходит регулярная подача радиодепеш информационного характера с определенных радиостанций.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что при приеме радиодепеш трудность заключается в улавливании необходимых звуков из того шума, который достигает до ушей. К тому же надо добавить, что самые звуки носят неособенно приятный характер, и нередко, при вмешательстве звуков с третьей радиостанции или во время грозы, становятся резкими и сильно раздражают слух. Одновременно с этим работающий озабочен правильным занесением получаемых сигнала.

лов на бумагу, что он должен проделывать с большой скоростью и с чрезвычайной аккуратностью, т. к. от каждой ошибки извращается смысл радиотелеграммы, и в сомнительных случаях приходится просить повторить депешу, а на приемно-информационных радиостанциях вся работа в таких случаях может свестись в конечном результате к нулю из-за невозможности запросить повторение.

В случае передачи радиодепеш процесс слухового восприятия заменяется процессом зрительного восприятия, сводящегося к быстрому восприятию зрительных впечатлений и реакции на них, быстрому и легкому ассоциированию соответствующими воспринятым знакам движениями, устойчивому концентрированию внимания и, наконец, как при приеме, так и при передаче, сохранению в течение долгого времени работоспособности.

Работа радиотелеграфистов происходит в течение дневных и ночных дежурств и при том различно на отдельных станциях, помещающихся на острове Новая Голландия и Песочной улице (обе в Петрограде), на которых производились обследования. Первая радиостанция главная; на ней служат бывшие матросы, прошедшие определенную подготовку, а вторая радиостанция на Песочной имеет более учебный характер и на ней работают гражданские лица, а также допускаются к работам и женщины.

На Новой Голландии во время обследования дежурства распределялись так: в течение трех дней—три дежурства (одно ночное, одно полуночное и одно дневное). На Песочной в течение 4-х дней—четыре дежурства (одно ночное, одно полуночное, одно вечернее и одно дневное). Работа радиотелеграфистов на Новой Голландии протекает при более тяжелых условиях, чем на Песочной. Здесь помимо более значительного количества передаваемых депеш, которые в большей степени падают на ночные дежурства, чем на дневные, нужно считаться с большей ответственностью и известной военной дисциплиной, а равно и общим положением служащих, так как на их долю выпадает и работа общего характера по уборке помещения, по заготовке дров, по получению продуктов и т. д., на что ежедневно уходит не менее двух часов.

Переходя к общим условиям, нужно прибавить то, что большинство радиотелеграфистов живет при радиостанции, в общем помещении, в виду чего условия отдыха и сна представляются мало благоприятными.

Наконец, мы должны остановиться на условиях питания. Служащие на Новой Голландии получают продукты по определенному пайку¹⁾, который заключается в следующем: а) 1½ фунта хлеба в день, б) 4 ф. мяса и 6 ф. рыбы в месяц, в) 5—6 фун. крупы, г) 2 фун. масла,

¹⁾ Данные относятся к 1920 году.

д) $3\frac{1}{2}$ фун. сахару, и е) 2 фун. сушеного картофеля в месяц. Если перечислить все эти продукты в калории, то получим: а) 4 ф. мяса—1750 кал., б) 6 ф. рыбы—2150 кал., в) 6 ф. крупы—8040 кал., г) 2 ф. масла—6400 кал., д) $3\frac{1}{2}$ ф. сахару—5453 кал., и е) 2 ф. сушеного картофеля—4000 кал., всего 26043 кал. на 30 дней, что дает на один день 868 калорий. Если же прибавить суточную порцию хлеба в $1\frac{1}{2}$ ф., т.-е. 1332 кал., то всего получим в среднем за сутки 2200 калорий.

Такая пищевая норма признается минимально допустимой только в том случае, если всё количество получаемой энергии затрачивается на нужды организма. Последнее же возможно лишь при полном выключении потери тепла наружу, что при современных условиях жизни представляется невозможным. К тому же такой расчет может быть принят в основание каких-либо выводов только тогда, если самая выдача продуктов происходит правильно. В действительности же бывает, что мясо и рыба выдается в меньших количествах и тогда общее число калорий падает до 2000 и меньше.

Данные обследования слуховой способности радиотелеграфистов, произведенного проф. Д. В. Фельдбергом, сводятся к следующему: 1) при исследовании непрерывным рядом Бетцольдовских тонов (камертоны, органные трубки, свисток Гальтона) слухачей с нормальным органом слуха и равновесия после одного часа работы—без изменения; после двух часов работы—без изменения в большинстве случаев; после трех часов работы—а) укорочение (иногда и выпадение) восприятия самых низких тонов, б) выпадение восприятия к самым высоким тонам свистка Гальтона; после четырех часов работы—а) выпадение восприятия к самым низким тонам, б) отсутствие восприятия к высоким тонам скалы свистка Гальтона. У мало тренированных радиотелеграфистов (до полугода работы) наблюдаются те же явления после трех часовой работы, какие наблюдаются у профессионалов после четырех часов работы. У слушающих одним ухом, при проведении звуков в оба уха, на воспринимающем ухе после четырех часов наблюдаются приблизительно те же результаты, как на невоспринимающем после трех часов.

2) При отоскопическом исследовании барабанных перепонок (при нормальном состоянии их до работы):

- а) после одного часа работы—без изменений;
- б) „ двух часов работы—без изменений;
- в) „ трех часов работы—ин'екция, более или менее выраженная в области рукоятки;
- г) „ четырех часов—розовая окраска (ин'екция) барабанных перепонок.

3) Исследованием калорической реакцией полукружных каналов по Барани на нистагм:

- а) после одного часа работы—без изменений;
- б) „ двух часов работы—без изменений;
- в) „ трех часов работы—без изменений;
- г) „ четырех часов работы—в большинстве случаев усиление реакции полукружных каналов.

4) При исследовании реакции каналов вращением: те же результаты, что и при предыдущем исследовании, но в более резкой степени (у некоторых же тренированных радиотелеграфистов уже после трех-часовой работы).

5) Исследование реакции сохранения равновесия на гониометре:

- а) после одного часа работы—без изменений;
- б) „ двух часов работы—без изменений;
- в) „ трех часов работы—у некоторых при меньшем угле реакция легче вызывается;
- г) „ четырех часов работы—у большинства при меньшем угле реакция легче вызывается.

Данные нервно-патологического исследования сводятся к следующему: касаясь служебного состояния работников, необходимо отметить, что из 19 обследованных у 18 отмечены ряд жалоб на аномалии самочувствия. Сюда относятся чувства слабости, разбитости, головная боль, шум в ушах, анемия и парестезия в конечностях, как более частые симптомы; головокружение, сердцебиение, чувства прилива к голове, как более редкие симптомы.

Что касается до отношения их к службе и оценки ее, то из 19 человек 9 высказали определенно отрицательное отношение, причем мотивами его чаще всего является или ряд опасений, возникающих у них на почве распространенного мнения о вредности службы для здоровья, или материальная необеспеченность, а чаще всего напряжение при работе, связанное с ответственностью, обусловливаемое также и сущностью самой работы, вызывающее резкие явления усталости и раздражительности во время службы и после нее. В тесной связи с этим стоят показания радиоработников о состоянии их аффективной сферы—в частности настроения. Здесь только в трех случаях не отмечено аномалий. Во всех остальных случаях отмечены отклонения: в 16 случаях в форме повышенной возбудимости и неустойчивости настроения с преобладанием отрицательного эмотивного тона, как, например, в резкой раздражительности; в 12 случаях отмечены длительные состояния апатии и бездеятельности. Из 19 человек 14 жалуются на понижение работоспособности или на значительную неустойчивость ее, связанную, по их мнению, с общей их усталостью как на почве профессионального самоизнашивания, так и на почве умственного сознания о необходимости работать вопреки желанию и вытекающего из этого равнодушия к службе. Со стороны аппетита отмечено только у

4-х понижение его. Со стороны половой сферы отмечено: два раза повышение ее и два раза случаи понижения. Половая способность была понижена в 5 случаях. Сон, со стороны количества часов сна, обнаружил недостаточность, и в девяти случаях обнаружилась бессонница; недостаточная глубина и спокойствие сна отмечены в пяти случаях, сновидения и кошмары в четырех случаях и плохое состояние после сна в семи случаях.

Объективное нервнопатологическое обследование обнаружило следующие данные: реакцией на укол и на прикосновение обнаружены незначительные отклонения от нормы (функционального характера) только в двух случаях. Реакция зрачков на освещение была в одном случае вялой и в двух случаях более живой, чем в норме. Реакция зрачков на укол была в трех случаях оживленная, в одном—вялой. Рефлексы коленных сухожилий в 16 случаях обнаружили повышение их. Рефлексы сосудисто-слизистых оболочек дали в шести случаях понижение и в трех случаях повышение. На опыте рефлексы обнаружили в девяти случаях понижения и в трех повышения. Миотонус—напряжение мышц век, языка, пальцев (наличность или отсутствие дрожания их)—дает три нарушения: а) в форме дрожания языка—12 раз, б) дрожания век—7 раз и в) дрожания пальцев в 15-ти случаях. Нарушение статотонуса (способность сохранять равновесие с закрытыми глазами) оказалось в 12-ти случаях в форме легкого пошатывания с закрытыми глазами. В шестнадцати случаях отмечен дермографизм. Сердечная аритмия в легкой форме найдена у 8-ми. Повышение сердечной возбудимости также в 8-ми случаях. Изменение поля зрения отмечено у 6-ти в форме сужения его. Нервнопатологический показатель колеблется от $\frac{9}{40}$ — 100 до $\frac{23}{40}$ — 100, причем нельзя установить определенной зависимости между служебным стажем и наличием большего или меньшего числа нервных симптомов, хотя среднее число симптомов у лиц с большим стажем большее. Это дает основание думать, что связь между нервною и характером данной службы не прямая, и что имеет значение повидимому степень нервнопатологической предрасположенности; может быть, и самые приемы работы имеют значение; в одном случае экономия энергии нервной системы, в другом же перенапряжение ее. Эта сторона вопросов нуждается в дальнейшем изучении ее и смысл ее будет несомненно заключаться в сопоставлении среднего количества симптомов при различных типах работы.

Исследование словесных реакций на ряд слов, читаемых испытуемому с предложением ответить тотчас же на каждое сказанное исследующим слово первым пришедшим в голову словом, производилось по прямому методу „Цюрихской школы“. Предпосылкой, побудившей применить этот метод, была надежда этим путем вскрыть ряд комплексов, то-есть обнаружить группы представлений, связанных одним общим чувством, относящихся, как можно было предполагать, к обла-

сти служебно-политической, ввиду ответственного характера радиogramм, шире—к области их профессии, в связи с отрицательным отношением к ней; или же можно было ожидать, ипохондрического комплекса, обусловленного представлением опасности службы для здоровья. Это исследование могло показать и состояние внимания, и интеллекта у обследуемых.

Исследование действительно обнаружило комплексные реакции, которые свидетельствовали о том, что состояние здоровья вызывало у радиотелеграфистов беспокойство, что у многих была озабоченность в связи со службой, что, наконец, ответственность работы смущала работников. Однако число этих комплексных реакций было невелико и оно не превышало особенно числа комплексных реакций индивидуального характера, связанных с обстоятельствами их частной жизни, например—семейной, половой.

Самой существенной стороной результата исследования является тот факт, что содержание многих слов—ответов совершенно не было связано по смыслу со словом, его вызывающим: получилось большое число так называемых бессмысленных реакций. Это явление, в такой форме совершенно не встречаемое в нормальных условиях у нормальных людей, является глубоко интересным в смысле оценки влияния профессии на личность. Усматривая в нем неврастеническое состояние, при котором, как отмечено Агишафенбургом в работе об ассоциациях, наблюдаются бессмысленные ассоциации, мы центр тяжести данного явления рассматриваем, как сложившийся под влиянием профессиональных условий работы, при которой приходится отвечать на звуковое раздражение автоматизированным двигательным актом. Получая слово—раздражитель испытуемый не мог его передать на запись, а должен был отпечатать его. Противоречащие условия затрудняли по сравнению с нормой реакцию или связанную ассоциацию, а профессиональный навык немедленного двигательного ответа побуждал к движению. В результате, движение в форме ответа получалось, но связь словесных реакций терпела ущерб.

Заканчивая описание исследования словесных реакций, мы должны сказать, что данное исследование представляет первую попытку применения ассоциативного эксперимента к вопросам так называемой профессиональной психологии и, вследствие получения результатов, заслуживающих внимания, этому предмету посвящается специальная работа д-ра В. Н. Мясищева.

Переходя к выводам, заметим, что результат обследования в данной части относится только к состоянию личности под влиянием профессиональных условий. Относительно условий питания нужно отметить их обычную для современных условий неудовлетворительность и необходимость его улучшения. Такого же улучшения, конечно, требует и снабжение радиотелеграфистов предметами первой необходимости.

Физическая трудоспособность радиотелеграфистов оказалась пониженной на почве недостаточного питания и недостаточного отдыха. Длительная работа вызывает переобременение и раздражение органа слуха.

Аппараты, сдавливающие уши и вызывающие в них и в голове боль, требуют улучшения.

Состояние нервной системы радиотелеграфистов, не обнаруживая специфического нервного заболевания, обнаруживает значительное повышение нервной возбудимости, связанное с перенапряжением и утомлением, и имеющее характер неврастения.

Поскольку же состояние обследованных работников радиотелеграфа уклоняется от нормы, что вызвано, при напряженном характере работы, главным образом неудовлетворительным отдыхом и питанием, необходимо обратить серьезное внимание на переработку норм трудового дня радиотелеграфистов и распределение смен в течении дня и в особенности ночи. Если же технические условия не дают возможности распределить время работ согласно требованиям медицины, то необходимо компенсировать этот недочет увеличением времени отдыха и улучшением питания.

При наличности удовлетворительных условий есть полное основание думать, что состояние радиотелеграфистов восстановится до нормы.

Ворожба,
Харьковской губ., Сумского уезда.
19 июля 1923 г.

К вопросу о пересмотре некоторых основных законов электромеханики.

И. Д. Горбачевского.

Основные законы электромагнитных сил и вызываемых ими движений были формулированы ок. 50—100 лет тому назад и до последнего времени не вызвали никаких сомнений или недоразумений.

Но за последние годы, с быстрым развитием электротехники и её практических приложений, стало накапливаться много новых наблюдений и фактов, объяснение которых с помощью общепринятых законов оказывается крайне затруднительным; некоторые факты даже определенно противоречат установленным законам, по крайней мере, в их обычной формулировке.

Поэтому вопрос о необходимости пересмотра основных законов электромеханики является вполне своевременным и работы американского инженера Карла Геринга¹⁾, настойчиво впродолжение 15 лет ука-зывающего на постоянную необходимость подобного пересмотра, не-сомненно заслуживают самого серьезного внимания.

Прежние работы Геринга с электрическими печами привели его к убеждению в существовании продольной силы, стремящейся двигать проводник вдоль его длины. Возможность существования подобных продольных сил не согласуется с общепринятыми или, как их называет Геринг, „старыми“ законами. В течение 15 лет Геринг усиленно обра-щал внимание физиков на неудовлетворительность некоторых старых законов, но не только не находил нигде сочувственного отклика, но встретился даже со вполне определенным стремлением воспрепятство-вать опубликованию его работ. Только благодаря сочувствию проф. Р. Брауна (Филадельфия) и Физическому и Электротехническому Отде-лению Пенсильванского Университета, предоставившим в его распо-ряжение свои лаборатории, Герингу удалось произвести ряд новых экспериментов, подтвердивших его первоначальные предположения.

В основе воззрений Геринга на природу электрического тока лежит представление о движущихся вдоль проводника электронах, соз-дающих вокруг проводника при своем движении магнитные действия.

В связи с новейшими тенденциями расстаться с представлением об эфире, также представляется желательным пересмотреть некоторые из старых представлений о сущности электромагнитных сил. Магнит-ное силовое поле принято обычно представлять себе, как некоторый запас энергии в форме некоторого рода напряжений окружающего эфира. Геринг, однако, предпочитает рассматривать магнитное поле, как действие на расстоянии, как предлагал еще Фарадей, причем место приложения и источник силы находятся в самом материале провод-ника, а не в окружающем его пространстве; в таком случае отпадает необходимость допущения существования какого-либо эфира. Реакция этих внешних сил друг на друга или на какую-либо внешнюю силу должна, поэтому, проявляться на самом материале проводника, по ко-торому протекают электроны, и в тех именно местах, где указанные силы ими производятся.

Поэтому, при формулировке основных фактов лучше говорить о самом проводнике, т.-е. о его материале, чем о более тонких понятиях токов, цепей или эфира.

¹⁾ Carl Hering. *Electromagnetic Forces; A search for more rational fundamentals, a proposed revision of the laws.* J. A. I. E. E. Febr. 1923, pp. 139—154.
Electromagnetic motions in electric furnaces (abstract). The Electrician, 1923. Vol. XC, № 2945, p. 459.

Обычная формулировка элементарного закона взаимодействия токов проводников, гласящая, что токи одинакового направления притягиваются, а противоположного — отталкиваются, по мнению Геринга, выражена неудовлетворительно.

В действительности объектом действия сил являются не токи сами по себе, а материал проводника. Если бы взаимодействие относилось к самим токам, то плотность тока по оси проводника была бы больше, чем у периферии его, а в таком случае закон Ома оказался бы неприменимым к толстым проводникам; в случае пропускания тока по электролиту, плотность тока в середине катода или анода должна была бы быть больше, чем в других местах. В действительности же, как известно (по результатам отложения напр. металла на катоде), дело обстоит не так; более того, катодные лучи одинакового направления отталкиваются. Невозможно было бы также и существование столь важного в технике „pinch“ — эффекта, т. е. явления сдавливания токоведущего проводника под действием радиальных сил взаимодействия между воображаемыми элементарными токовыми нитями проводника.

Максвелл признавал необходимость подобного различия между током и материалом проводника, но многие из его последователей не делали этого, да и сам Максвелл в своем законе индукции не делал уже этого различия так, как следовало бы.

Важность такого различия и для Максвелловского закона индукции доказывается простым опытом, описанным Герингом¹⁾ в другой его работе: когда магнитный поток пересекался током, а не материалом проводника, не наблюдалось ни малейшей индукции. Этот важный закон, следовательно, также требует пересмотра или, во всяком случае, изменения формулировки.

Подобное же различие необходимо делать между проводником и окружающим его магнитным полем. Действующие в магнитном поле силы имеют свое место приложения и происхождение в материале проводника, именно там, где сквозь него проходят электроны; поэтому всякое действие этих сил друг на друга или на постороннюю силу должно иметь реакцию в самом проводнике. Другими словами, магнитный поток вокруг проводника или магнита может быть представлен как бы эластически связанным с материалом, который является источником его происхождения. Такого представления придерживался Фарадей, говоря (по словам Максвелла) о „силовых линиях, принадлежащих телу, как в некотором смысле части самого тела, так что при действии его на посторонние тела нельзя говорить, что оно действует там, где его нет“.

¹⁾ An imperfection in the usual statement of the fundamental law of electromagnetic induction. Transactions of the A. I. E. E., Febr. 1908, p. 1341.

Одна из наиболее обычных формулировок закона произведений движений цепью гласит, что цепь произведет такие движения, в результате которых она будет охватывать больший поток; в аналогичных выражениях формулирован этот закон и Максвеллом. Такая формулировка закона, хотя часто и верная, базируется не на правильном основном принципе, так как наблюдаемое во многих случаях увеличение потока является случайным вторичным явлением, а не истинной первопричиной, и потому не может служить решающим фактором для этого закона. В случае электромотора, напр., поток не увеличивается, а остается постоянным; таким образом даже для этого наиболее обыкновенного случая обычная формулировка закона оказывается неудовлетворительной; в простейшем и наиболее основном случае, описанном ниже, поток после движения оказывается в действительности даже *меньшим*. Когда цепь производит движение, надо принимать во внимание не сам по себе поток, а энергию потока, которая может увеличиваться или уменьшаться, в то время как поток может оставаться и постоянным.

По другому общепризнаваемому закону будут иметь место такие движения, при которых увеличивается самоиндукция. Это очень неудачное выражение закона, так как оно видит совершенно чуждый данному случаю фактор, именно число витков катушки. Магнитные силы совершенно не зависят от этого фактора, по крайней мере для постоянного тока; они зависят от ампер-витков. Самоиндукция—величина чисто геометрическая и независит от силы тока или энергии. В любом моторе и в некоторых электрических печах самоиндукция остается постоянной.

Общий закон движений.

Принимая во внимание, что при произведении движений силами мы всегда имеем дело с энергией, Геринг приходит к выводу, что для нахождения общего универсального закона необходимо обратиться к законам, касающимся энергии.

В физике существует общепризнанный закон, применимый ко всякой вообще механической системе, по которому *в любой системе будут стремиться иметь место такие движения, при которых уменьшится потенциальная энергия системы*; потенциальная энергия при этом преобразуется в кинетическую.

Закон этот универсален и потому должен быть применим и ко всякой электромагнитной системе, обладающей потенциальной энергией и производящей механические движения. Чтобы сделать этот закон более удобным для непосредственного применения к электромагнитным системам, Геринг предлагает следующую формулировку того же в сущности закона, но в электрических терминах: *во всякой электромагнитной системе, в которой поддерживается ток от постороннего*

источника, будут стремиться иметь место такие и только такие механические движения, при которых где-либо в цепи будет образовываться противоэлектродвижущая сила.

В системе, состоящей из токоведущих проводников, можно считать, что, по крайней мере в смысле этого общего закона, потенциальная энергия электромагнитной системы заключается в энергии магнитного потока, запасаемой в период образования тока и представляющей нечто вроде инерции. Можно также допустить, что самовозникающие механические силы, стремящиеся произвести движения, суть прямые результаты этой энергии магнитного потока, которую поэтому можно рассматривать, как своего рода напряжение, натяжение или инерцию.

Можно также считать правильным, что, когда подобная энергия потока в действительности производит механические движения, т.е. кинетическую энергию, то сама она, как таковая, исчезает; но это исчезновение по своей сущности отлично от того, которое происходит при размыкании токоведущей цепи, так как в последнем случае потенциальная энергия потока преобразуется в энергию в форме моментального тока, вызываемого *прямой* эдс, производимой исчезающим потоком.

Когда потенциальная энергия потока преобразуется в кинетическую энергию механического движения, очевидно, никакой противо-эдс непосредственно этим преобразованием производиться не должно; но когда эта потерянная энергия снова возместится током, то противо-эдс возникнет. Это может быть пояснено следующим примером более основного случая.

Возьмем два параллельных медных кольца при температуре абсолютного нуля, когда их сопротивление также равно нулю. Пусть равные и одинаково направленные токи возникнут в обоих кольцах, при движении сквозь них магнитного потока; тогда энергия этого процесса преобразуется в потенциальную энергию магнитного потока, и токи, ее поддерживающие, будут протекать бесконечно.

Пусть теперь кольца, в силу взаимного притяжения, приблизятся друг к другу на некоторое расстояние и затем остановятся, преобразуя этим часть своей потенциальной энергии в кинетическую; тогда, после прекращения движения, магнитная энергия и протекающий ток окажутся *меньшими*; причиной этого не может быть противо-эдс, ибо движение прекратилось.

Если два разноименных полюса двух постоянных магнитов движутся друг к другу, то должно исчезнуть некоторое количество энергии потока, в точности равное произведенной этим движением кинетической энергии; она восстановится снова, если оба полюса будут снова раздвинуты посторонней силой.

В обоих случаях сам поток (в отличие от энергии потока) также окажется *меньшим*.

Теоретическое решение этого простейшего основного случая, данное проф. Брауном, приведено в приложении к работе Геринга.

Энергия комбинированного потока обоих колец равна:

$$\frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} l i^2 + \frac{1}{2} l i^2 + M i^2,$$

где i — сила тока,

L — коэффициент самоиндукции комбинации,

l — коэффициент самоиндукции каждого отдельного кольца,

M — коэффициент взаимоиנדукции (со знаком плюс, так как потоки одинакового направления).

Предположим, что токоведущие кольца настолько удалены друг от друга, что их взаимоиנדукция практически равна нулю. Если затем кольца сближаются друг с другом до полного слияния, причем ток i , предположим, во все время движения поддерживался постоянным благодаря внешнему источнику, то в конце движения получится одна катушка из двух витков.

Когда кольца раздвинуты на большее расстояние (взаимоиנדукция равна нулю):

$$\text{магнитная энергия} = \frac{1}{2} l i^2 + \frac{1}{2} l i^2 = l i^2;$$

$$\text{коэфф. самоиндукции комбинации} = L = 2l, \text{ так как энергия } \frac{1}{2} L i^2 = l i^2; \text{ общий поток комбинации} = li + li = 2li.$$

Когда кольца совпадают:

$$\text{магнитная энергия} = \frac{1}{2} l i^2 + \frac{1}{2} l i^2 + l i^2 = 2 l i^2;$$

$$\text{коэфф. самоиндукции комбинации} = L = 4l, \text{ так как энергия } \frac{1}{2} L i^2 = 2 l i^2; \text{ общий поток комбинации} = \frac{4}{2} li = 2li.$$

Итак, в предположении, что сила тока поддерживается постоянной, общий поток остается постоянным во время движения, магнитная же энергия удвоится за счет внешнего источника, поддерживающего постоянную силу тока.

Но в вышеприведенном случае нет внешнего источника, и потому магнитная энергия комбинации окажется после движения меньше, чем до него, на величину кинетической энергии произведенного движения. Поэтому сила тока должна *уменьшиться*, а так как общий поток оставался неизменным, когда сила тока поддерживалась постоянной, то

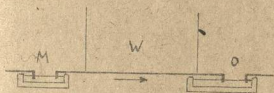
при уменьшении силы тока общий поток также окажется *уменьшившимся*.

В исследованном случае коэффициент самоиндукции комбинации благодаря движению удвоился, в предположении, что в конце движения получалась одна катушка из двух витков. Однако поток и энергия потока, а, следовательно, и силы, совершенно не зависят от того, будет ли два витка с током i , или один с током $2i$, как, например, в случае ртути или жидких проводников в электрической печи. В последнем случае коэффициент самоиндукции после движения окажется вдвое меньшим вместо того, чтобы удвоиться. Следовательно коэффициент самоиндукции не может служить решающим фактором в подобном законе и на практике он может действительно уменьшиться. То обстоятельство, что на практике, когда два таких материальных кольца сливаются в одно с удвоенной силой тока, общий поток будет несколько меньше удвоенного потока одиночного кольца (так как и поперечное сечение, и сила тока удвоились), показывает, что коэффициент самоиндукции может в действительности оказаться даже меньшим половины.

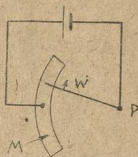
В случае притяжения двух постоянных магнитов представляется очевидным, что не только энергия общего потока, но и сам общий поток комбинации окажется после движения *меньшим*, чем до него. Это подтверждается следующим простым, хотя и несколько грубоватым, опытом проф. Брауна. За общий поток в U -образном постоянном магните можно считать поток в его нейтральной части (на перегибе). Поток измерялся при помощи катушки и гальванометра. Если до движения магнитов поток был равен F , после же того, как другой магнит был придвинут до соприкосновения с первым, поток оказался равным f , то оказалось, что $f < F$; следовательно общий поток комбинации после движения меньше, чем до него, т.е. меньше, чем удвоенный поток одного магнита.

Вышеописанные два случая (с медными кольцами и с постоянными магнитами) интересны в том отношении, что здесь нет источника новой энергии для пополнения той ее части, которая преобразовалась в механическую энергию. Их, поэтому, можно считать более основными, чем обычные случаи, так как они показывают, что, когда потенциальная энергия потока преобразуется в кинетическую энергию движения, то энергия потока, а также и сам поток, исчезают как таковые и притом (в первом случае) без образования какой-либо противо-эдс; процесс здесь не маскируется пополнением энергии от внешнего источника. Немедленное, практически одновременное, пополнение этой потерянной энергии из источника является таким образом побочным явлением, а не первопричиной движения, и это именно поступление новой энергии в действительности производит противо-эдс, точь в точь как при возникновении или увеличении тока. Этим объясняется, почему

К станку У.Д. Зордарева.



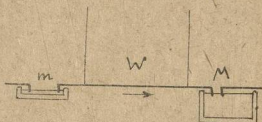
Черт. 3.



Черт. 4.



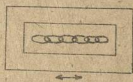
Черт. 5.



Черт. 6.



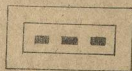
Черт. 7.



Черт. 8.

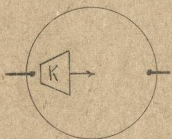


Черт. 9.

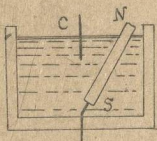


Черт. 10.

К станку У.Д. Зордарева.



Черт. 11.



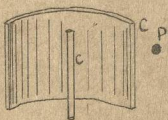
Черт. 12.



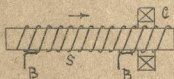
Черт. 13.



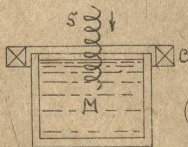
Черт. 14.



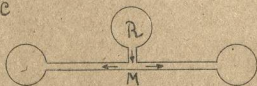
Черт. 15.



Черт. 17.



Черт. 16.



Черт. 18.

образуется всегда противо-эдс, когда подобная система производит механические движения.

Относительно вышеописанного опыта с кольцами существует значительное разногласие. Одни указывают, что при нулевом сопротивлении совершенно невозможно индуцировать ток, другие — что при малейшей индуцированной эдс ток получится бесконечный. В действительности же в опытах Оннеса индуцировался конечный и ограниченный ток, продолжавшийся долгое время.

Выводы из общего закона.

Из предлагаемой Герингом формулировки общего закона вытекает, что не может быть никаких ограничений в смысле направления сил, производящих движения; поэтому представляются возможными любые направления, при условии только, что соответствующее движение порождает где-либо в цепи противо-эдс.

Это представляет существенное отличие от общепринятых взглядов, что действующие на проводник силы могут быть только в перпендикулярном и ни в каком ином направлении. По Герингу же в любом направлении возможно движение, если только оно порождает противо-эдс, и если данная система обладает соответствующей свободой движения; это с успехом было применено в некоторых типах электрических печей с целью сообщить расплавленным металлам желательное движение.

Удлинение токоведущего проводника (stretch-effect), уменьшение его поперечного сечения (pinch-effect), выпрямление его (corner-effect) и т. п., — все эти явления производят противо-эдс в цепи постоянного тока, и потому цепь может (по крайней мере теоретически) произвести их.

Один частный вывод из формулированного Герингом общего закона представляет особенный интерес, как по существу, так и потому, что он почему-то наиболее горячо оспаривался. Если токоведущий проводник удлинится (напр. растяжением, скользящими контактами и т. п.), то вокруг вновь образовавшейся части цепи образуется новый поток, и его образование вызовет противо-эдс, подобно тому, как это имеет место в случае возникновения тока. Отсюда, на основании этого закона, следует, что сама цепь может вызвать подобное удлинение, если только будет необходимая свобода движения. Другими словами, ток стремится растянуть или удлинить свой проводник или, в более общей форме, в токоведущей цепи существуют продольные силы, стремящиеся двигать проводник вдоль его оси.

Такую силу, существование которой легко может быть доказано экспериментально (как описано ниже), Геринг несколько лет тому назад характеризовал термином stretch-effect, т.-е. растягивание проводника; другой стороной того же самого явления служит pinch-effect, т.-е. радиальное сдавливание проводника.

Существование такой продольной силы логически вытекает из представления о том, что электромагнитные силы имеют свое действительное происхождение и место приложения в материале проводника, в местах движения электронов, силы же в окружающем проводник поле суть действия на расстоянии; магнитные силовые звенья вокруг проводника, как известно, взаимно отталкиваются; если места приложения (seats or abutments) этих сил находятся в материале проводника, то и сам проводник будет стремиться растянуться.

Физики категорически отрицали возможность существования продольных сил. Максвелл, описывая один опыт Ампера, выполненный в определенных условиях, сделал *общий* вывод, что никаких продольных сил не существует и не может существовать. Геринг допускает, что в условиях опыта Ампера силы эти не могли обнаружить своего существования, так как там имелись две равные и прямо противоположные продольные силы, в других же условиях (в описанных ниже опытах) существование продольных сил проявляется с несомненностью.

То странное явление, что в обычном математическом анализе электромагнитных сил продольные силы совершенно не фигурируют, Геринг объясняет просто тем, что этот анализ базируется на частном, специальном случае, в котором продольные слагающие состоят из двух равных и противоположных сил, отпадающих поэтому из анализа; выпавши однажды из общего анализа, базированного на частном случае, они затем не могли уже появиться даже в тех случаях, когда они в действительности не равны и дают определенную результирующую.

Эти две новые силы, сдавливания и растяжения, вообще не достаточно велики, чтобы раздавить или растянуть твердый проводник, но в жидких или газообразных проводниках, как например в некоторых электрических печах или вольтовой дуге, они имеют большое значение и достигают иногда громадной величины.

Некоторые физики, отказывающиеся признать существование продольных сил, стремились объяснить несомненное продольное движение в прежних работах Геринга с жидкими проводниками, как гидродинамическое действие жидкости вследствие сдавливания; но так как в некоторых опытах наблюдается продольное движение также и *твердых* проводников, то ясно, что продольная сила по существу не гидродинамическая.

В отличие от растяжения сжатой винтовой пружины, саморастяжение токоведущего проводника продолжается теоретически бесконечно и постоянно, если сила тока и поперечное сечение проводника остаются постоянными. Оно должно быть пропорционально квадрату силы тока и не зависит от направления тока и длины проводника. При одинаковой силе тока оно тем больше, чем меньше поперечное сечение. Оно наибольшее в центре круглого проводника и наименьшее вблизи его периферии.

Подобно сжатой винтовой пружине, гибкая электрическая цепь, закрепленная двумя своими концами, может изогнуться в форме буквы *C* или *S*, если это вызовет её удлинение (черт. 8 стр. 367).

Цепь, образующая шарнирное колено (черт. 4), стремится выпрямиться благодаря этой силе растяжения. Это объясняется обычно действием составляющей, перпендикулярной к движущейся части; когда эта часть прямая, выпрямляющая сила становится равной нулю. Однако нетрудно доказать, что, при наличии необходимой свободы движения в шарнире, выпрямившая его сила, именно взаимное отталкивание магнитных звеньев, продолжает существовать и будет растягивать проводник, что доказывает ошибочность старых объяснений. Гибкая цепь, как известно, стремится растянуться. Почему бы эта сила прекратилась, когда проводник стал прямолинейным. В плоской мыльной пленке, не имеющей, следовательно, радиального давления, так же имеется натяжение, как и в выпуклой.

Прямолинейный проводник, погруженный своими концами в жидкий проводник, стремится подняться кверху, если имеется необходимая свобода движения, и если вокруг вновь образовавшейся (вследствие удлинения) части образуется новый поток, порождающий противо-эдс.

Вообще, где существует близ проводника разность в плотности потока, там будет существовать тенденция произвести движение, выравнивающее эту разность, если только такое движение порождает противо-эдс. При экспериментах, конечно, необходимо озаботиться, чтобы не возникла где-нибудь равная и прямо противоположная сила, уравновешивающая данную силу, как это обычно случается. Как будет показано ниже, продольную силу можно сделать весьма очевидной, если обе противоположные силы сделать неравными.

Ампер указывал на возможность подобной продольной силы и дал некоторые формулы. Об этом кратко упоминает Максвелл и не отрицает, хотя в других местах он уже отрицает. В п. 687 *Treatise* он описывает опыт Ампера со ртутным желобком и говорит: „этот опыт считают иногда за доказательство того, что два элемента одной и той же прямой взаимно отталкиваются, и что формула Ампера, указывающая на подобное отталкивание коллинеарных элементов, более правильна, чем формула Грассмана, не дающая действия между двумя элементами на одной и той же прямой“.

Согласно Амперу, что признает и Максвелл, сила взаимодействия двух элементов цепи направлена по линии, их соединяющей. В случае наклонных проводников, соединяющая их линия необходимо должна быть наклонна к самым проводникам, следовательно, силы их взаимодействия должны иметь продольные составляющие (черт. 9).

Много лет тому назад Геринг заметил, что в широком ртутном желобке, образующем прямой угол, наблюдалось сильное волнение

ртути в этом углу при прохождении большой силы тока, указывая на наличие определенных *местных* сил. Геринг назвал это явление *conge-effect* (явление на поворотах) и объяснял тем, что величина потока должна быть одинаковой как во внутренней, так и в наружной части угла, плотность же потока, а соответственно этому и сила, должна быть значительно больше во внутренней, чем во внешней части угла. Если в углу сходятся токи различного направления, то должно иметь место продольное течение токопроводящей жидкости прочь от угла; в случае же токов одинакового направления—течение должно быть направлено к углу. Основанная на этом принципе электрическая печь действовала, как было предугадано, причем движение было очень сильное и быстрое.

Геринг определил, что количественное значение сдавливающей силы (*pinch-effect*) в центральной оси круглого проводника, в системе *cgs*, равняется $P = \frac{I^2}{S}$, где P —давление на кв см в динах, I —сила тока в единицах *cgs*, S —поперечное сечение в кв см.

Что касается количественного значения продольной силы растяжения (*stretch-effect*), то до сих пор не найдено для неё соответствующего выражения.

Геринг высказывает предположение, что электромагнитные силы в магнитном поле действуют так, как если бы среда, т.е. эфир, была бы жидкая или газообразная, т.е. действуют гидродинамически. А если так, то количественное выражение для растягивающей силы должно быть в точности то же самое, что и для сдавливающей.

Экспериментальные данные.

Следующие опыты, по большей части оригинальные, принадлежащие Герингу, иллюстрируют некоторые из вышеизложенных положений и соображений Геринга.

На черт. 3¹⁾ длинный горизонтальный проводник W подвешен так, что он может перемещаться вдоль своей длины. Один конец его погружен в средину большой чашечки со ртутью O , другой же конец— в узкий ртутный желобок M . При пропускании тока проводник определенно передвигается вправо, показывая этим, что часть M стремится удлинить. Удлинение части M цепи связано с образованием нового потока, а это в свою очередь связано с образованием противо-эдс.

Черт. 4 иллюстрирует опыт, описанный более 10 лет тому назад, интересный в том отношении, что все без исключения физики, к которым обращался Геринг, давали ложный ответ по вопросу о направлении движения. Горизонтальный проводник W вращается на шарнире в точке P , другой же конец его может свободно передвигаться вдоль

¹⁾ Номерация чертежей та же, что в ориг. статье Геринга.

криволинейного ртутного желобка *М*. При указанном на чертеже первоначальном положении, при пропускании тока, проводник *W* двигался в указанном стрелкой направлении, т.-е. вовнутрь контура, что противоречит требованиям старого закона, по которому цепь стремится растянуться. Согласно объяснению Геринга, удлиняется только та часть цепи, которая имеет свободу движения для своего удлинения, т.-е. ртутная часть. При первоначальном положении проводника *W* в другую сторону от „первой точки“, движение по тем же самым причинам было в противоположном направлении.

Черт. 5 представляет несколько видоизмененную форму классического опыта Ампера. Мостик *В* своими свободными концами покоится в желобках ртути *ММ*. В оригинальном опыте Ампера цепь с батареей была расположена влево от мостика (как показано пунктиром); получившееся же в опыте Ампера передвижение мостика *В* вправо объяснялось стремлением цепи растянуться, а также отталкивающим действием той части цепи, которая параллельна мостику. Геринг же объясняет движение мостика *В* стремлением ртутных частей цепи удлиниться, так как это—единственные части цепи, в которых эта сила имеет возможность проявиться. Правильность такого объяснения подтверждается очень просто; если батарейную цепь поместить вправо (как показано сплошными линиями), движение мостика будет происходить в *прежнем* направлении, тогда как по старым законам оно должно было бы быть в противоположном направлении.

На черт. 6 горизонтальный проводник *W* подвешен таким образом, что имеет свободу движения вдоль своей длины, причем один его конец погружен в ртутный желобок *М* с большим, а другой конец— в *Т* с малым поперечным сечением. Для той же самой силы тока поток, охватывающий большое сечение в *М*, конечно, будет меньше, чем поток вокруг малого сечения *Т*; поэтому взаимное отталкивание магнитных звеньев в *Т* будет больше, чем в *М*, и потому проводник *W* передвинется вправо. Так как вертикальные (погруженные в ртуть) участки цепи раздвинуты в *Т* больше, чем в *М*, то указанное движение проводника *W* вправо не может быть объяснено взаимным отталкиванием этих вертикальных участков.

То же самое лучше и проще получается в опыте согласно черт. 7. Три тонких длинных ртутных желобка помещаются как можно ближе друг к другу, причем стенки между ними также делаются по возможности тонкими. Соединяющий их подвижной медный мостик *В* свободно плавает по ртути. При пропускании тока в средний желобок и выходе его через два крайние, мостик определенно и быстро передвигался вправо, повидимому, с постоянной скоростью. Подобно тому, как и в опыте черт. 6, объяснение заключается в том, что поток вокруг меньшего поперечного сечения был гораздо больше, чем вокруг большего, вследствие чего продольная сила первого преодолевала таковую последнего.

На черт. 8 хорошо амальгамированная медная цепочка лежала в собранном виде в более длинном желобке со ртутью, так что имела возможность расправляться. При пропускании тока она растягивалась до наибольшей своей длины. Так как медь представляет гораздо лучший проводник, чем ртуть, то большая часть тока проходила через цепочку; так как цепочка к тому же имела гораздо меньшее поперечное сечение, то и ток вокруг неё был гораздо больше, а потому и действующая в ней продольная сила была также больше, чем в ртути.

Когда подобная цепочка помещалась в собранном виде в круглые чашечки *C* и *S* (ср. стр. 371), в положении показанном пунктиром, причем оба конца её были закреплены, она при прохождении тока расправлялась в положение, показанное сплошными линиями.

Черт. 9 представляет видоизмененную форму старого опыта, приписываемого Фарадею или Амперу. Этот опыт дает веское доказательство существования продольной силы. В оригинальном опыте подвижной вертикальный проводник *V* был так установлен, что имел возможность передвигаться вправо или влево параллельно самому себе. Он имел контакт со стационарным проводником *H*. При пропускании тока в указанных на чертеже направлениях проводник *V* передвигался влево.

Геринг видоизменил опыт таким образом, что проводник *V* был неподвижным, а горизонтальный проводник *H* обладал свободой движения вдоль своей длины; в таком случае та же самая продольная сила заставит проводник передвинуться вправо, что и наблюдалось в действительности.

В опыте черт. 10 три коротких кусочка хорошо амальгамированной медной проволоки плавали в ртутном желобке и были расположены по одной прямой, причем концы их соприкасались. При пропускании переменного тока они раздвигались на некоторое короткое расстояние, но дальше не двигались даже при повторных пропусканиях тока. Это указывает, повидимому, на то, что более плотное поле вокруг медных кусочков было эластически связано со своим проводником и взаимное отталкивание силовых линий заставило его несколько распространиться за пределы своих границ.

Черт. 11 (стр. 368) показывает интересное различие между постоянным и переменным током. Трапецевидный кусочек хорошо амальгамированной меди плавал в круглой ртутной чашечке. Более плотный поток у узкого конца создавал большую продольную силу, чем менее плотный поток у широкого конца, вследствие чего кусочек двигался вправо. В случае постоянного тока он двигался всякий раз, как замыкалась цепь, но только на небольшое расстояние и затем останавливался; переменный же ток должен двигать его непрерывно, что и наблюдалось в действительности, и притом всегда в таком направлении, что более широкий конец находился впереди.

Черт. 12 представляет остроумный опыт Фарадея для доказатель-

ства движения полюса N вдоль силовых линий вокруг неподвижного токоведущего проводника C . Геринг повторил этот опыт и нашел, что тут действует, повидимому, пара сил (черт. 13); если проводник C и полюс N сочленить и на оси O устроить шарнир, то оба они должны вращаться вокруг оси O ; если шарнирное соединение сделать на оси P , то вращение вокруг оси P будет с меньшей силой, так как тут будет действовать разность вращающих моментов; это, однако, не было проверено экспериментально.

Если магнит сделать неподвижным, а проводнику C дать свободу вращения на оси, то, согласно третьего закона Ньютона, проводник должен вращаться вокруг магнита; опыт Геринга подтвердил это.

Особенно интересный результат получается, если опыт этот устроить согласно черт. 14. Толстый, предпочтительно полый, неподвижный проводник CC так установлен, что его часть a может вращаться вокруг своей оси (bb —скользящие контакты, например, ртутные). Если поместить магнит NS , как показано на чертеже, то часть a проводника будет вращаться.

Другой интересный вывод дает черт. 15. Принято считать, что при одной и той же силе тока в тонком проводнике c и толстом полем C магнитное действие на точку P будет одинаковое, такое, как если бы весь ток был сосредоточен по оси проводника. Однако опыт показывает, что магнитный полюс, помещенный в точке P , будет легко вращать C и лишь с большим трудом c . Если ток был сосредоточен по оси, то потребовалась бы бесконечно большая сила для вращения проводника.

На черт. 16 соленоид S так устроен, что может перемещаться вниз, погружаясь в ртутную чашечку M . Когда по Si по стационарной катушке C пропускаются равные и одинаково направленные токи, то соленоид S определенно перемещается вниз. При этом от него отсекается некоторое количество ампер-витков, вследствие чего уменьшается производимый им поток; безваттная проводимость комбинации также несколько уменьшается, но, можно полагать, в меньшей пропорции; следовательно общий поток комбинации после движения будет меньше, чем до него, т.-е. как раз обратное тому, что должно быть согласно старым законам. Кроме того, самоиндукция после движения будет меньше, чем до него, но Геринг не имел возможности измерить её.

Черт. 17 представляет тот же самый опыт, но с тем отличием, что ток подводится к соленоиду S при помощи неподвижной щетки B . Магнитное поле комбинации остается везде в точности одинаковым по напряжению и направлению. Самоиндукция, очевидно, также остается постоянной. По мнению Геринга при возникновении тока на удаленном конце соленоида в новых частях катушки образуется новый поток и потому этот конец сильно притягивается катушкой C ; на близком

конце соленоида поток оказывает очень малое или даже никакого притяжения на C ; часть потока, образуемого обоими катушками вместе, исчезает, как таковая, превращаясь в кинетическую энергию движения.

На черт. 18 представлен вид сверху ртутного желоба M , оканчивающегося двумя большими резервуарами ртути с токоподводящими контактами. При прохождении тока ртуть в желобе M должна растягиваться и перетекать в оба крайние резервуара, так как плотность потока вокруг желоба больше, чем вокруг резервуаров. Так оно и происходило в действительности, что подтверждалось перетеканием ртути из среднего резервуара R по соединительному каналу в желоб M . Что это движение вызывается не сдавливающей силой, доказывается тем обстоятельством, что в таком случае ртуть в малом соединительном канале должна была бы протекать в обратном направлении.

Таковы экспериментальные данные, собранные Герингом в подтверждение его теоретических соображений. Геринг признает, что некоторые из его опытов могли бы быть объяснены и „старыми“ законами, но центр тяжести вопроса видит не в этом, а в том, какое объяснение представляется более рациональным. Работу Геринга нельзя, конечно, рассматривать, как полное и окончательное решение вопроса, на что Геринг и не претендует. Геринг смотрит на свою работу, как на первый шаг по пути всестороннего пересмотра общепринятых законов, и предлагает на обсуждение следующий план этого пересмотра:

Исходя из натяжения вдоль прямой силовой линии (притяжение между магнитами), вывести отсюда из принципов гидродинамики взаимное отталкивание силовых линий и действующую на проводник радиальную силу; затем две силы, действующие на проводник и не зависящие от длины, pinch-effect и stretch-effect; затем силы, действующие между элементами проводника, а также между магнитом и элементами проводника. Далее, опуская совершенно эфир, признать, что силы поля суть действие на расстояние и имеют свое место приложения в материале проводника или магнита и потому воображаемые силовые линии могут быть образно представлены как-бы имеющими физическую эластическую связь с их источником, движущимися электронами. Затем формулировать в электрических терминах общий закон движения (подобный предложенному Герингом), основанный на давно установленном общем законе механики о взаимоотношениях между потенциальной и кинетической энергией. Наконец, из комбинации этого закона с законом Ленца обосновать общий закон индукции в генераторах.

г. Киев.

Политехнический Институт.

Май, 1923 г.

Памяти Дмитрия Александровича Гольдгаммера.

В. А. Ульянина.

Казанский Университет понес очень тяжелую потерю в лице скончавшегося 16 декабря 1922 г. заслуженного профессора по кафедре физики Дмитрия Александровича Гольдгаммера. Покойный представлял крупную научную силу, главным образом в области теоретической физики. Не только в России, но и за границей он справедливо считался одним из лучших знатоков электромагнитной теории света.

Д. А. Гольдгаммер родился в Москве 18 октября 1860 г. Соответственно месту службы отца, врача Гродненского гусарского полка, он учился до 7 класса в Варшавской I гимназии, а когда полк, в котором служил его отец, в 1877 г. был двинут в Дунайскую армию, семья переехала в Москву. Окончив Московскую 3 гимназию, он в 1878 г. поступил в Московский Университет, который окончил в 1882 г. со степенью кандидата математических наук. С его слов мне известно, что он во время своего студенчества увлекался чистой математикой, издавал некоторые литографированные курсы лекций, но на последнем курсе особенно заинтересовался лекциями по теоретической физике проф. А. Г. Столетова, и по его рекомендации был оставлен для приготовления к профессорскому званию по кафедре физики с министерской стипендией на два года.

В своей речи, посвященной памяти А. Г. Столетова, Д. А. рассказывает, что поводом личного его знакомства со Столетовым было желание посоветоваться с ним относительно задуманной им работы по термодинамике, начало которой совпадает с окончанием курса. В то время студенты не допускались в ту маленькую физическую лабораторию из трех комнат, в которой занимался сам Столетов и ближайшие его ученики. Студенческого физического практикума еще не существовало. Д. А. в этой речи вспоминает, как он вместе со своим товарищем Б. В. Станкевичем, оба оставленные по кафедре физики, впервые в 1882 г. попали в эту лабораторию, „зная очень много теории, но не только не имея в руках ни одного физического прибора, но не умея даже зарядить гальванический элемент“.

Одновременно с подготовлением к магистерскому экзамену Д. А. занимался специальными исследованиями, которые в 1884 г. дают его две первые печатные работы. Еще на 4 курсе он заинтересовался

одной работой Gibbs'a, в которой последний указывает на преимущество в некоторых случаях построения так называемой термодинамической поверхности на координатах: „внутренняя энергия“ и „энтропия“. Он ставит себе задачу—выяснить эту поверхность для воды на основании всего имеющегося наблюдательного материала. Вычерчиваются разрезы этой точно вычисленной поверхности, получаются изотермы, изобары и изопиесты, подробно расследуются особенности этих кривых. С его слов мне известно, что для большей наглядности он даже вылепил из глины свою термодинамическую поверхность воды. Вторая его работа „Об электрическом разряде в газах“ содержит результаты экспериментального исследования, посвященного измерению температуры газа в Гейслеровской трубке во время прохождения через нее разряда.

После сдачи весной 1885 г. экзамена на степень магистра физики Гольдгаммер временно читает лекции по физике и метеорологии в Петровской Сельскохозяйственной Академии, а с ноября 1885 г. получает командировку с ученой целью на два года за границу и отправляется в знаменитый в то время физический институт профессора Кундта в Страсбург. Здесь впервые я встретился с Д. А. В то время в Страсбургском физическом институте работало много иностранцев, в том числе несколько русских. Кипела работа в Кундтовском институте. Работали с 8 ч. утра до 6—7 ч. вечера с 2-х часовым перерывом на обед. Заразителен был пример самого Кундта, проводившего целые дни в институте. Ежедневно после своей лекции он, в присутствии всех работающих, обсуждал по очереди удаchi и неудачи каждого из них. Сообща придумывались способы преодолеть трудности. Ясно, что такое полное общение между всеми работающими приносило им огромную пользу.

Здесь я хотел бы остановиться на одной характерной черте Д. А. Он был упорный и яркий представитель той части русской учащейся молодежи того времени, которая отвергала принципиально всякие физические упражнения. Он не принимал участия в наших воскресных экскурсиях в горы Шварцвальда и Вогез, в чудном купании в Рейне, которым мы все увлекались. Некоторые из нас записались в студенческий яхтклуб, где пользовались прекрасными гоночными яликами, брали уроки фехтования. Все это осуждал Д. А. Он повторял, что наша задача развивать свой ум, а не мускулы, что мы готовимся не в борцы или атлеты. Только теперь, разбираясь в его многочисленных печатных трудах, я нашел одну мне не известную работу, помеченную: „Страсбург 1886 г.“, и напечатанную в Ученых Записках Московского Университета, очень серьезную, чисто теоретическую: „Теория преломления и дисперсии света в кристаллах“. Лорд Келвин дал упругостную теорию дисперсии для изотропных сред, которую считает непригодной для кристаллов. Д. А. находит такой вывод неосновательным и обобщает теорию Келвина на кристаллы. Не знаю, реагировал ли великий Келвин на это выступление молодого русского физика, т. к. статья была, насколько я

мог проследить, опубликована только на русском языке. Но одно я могу заключить: на такое глубокое изучение трудной теоретической работы, позволившее ему продолжать работу Кельвина, потребовалось немало времени и усидчивости. На такую работу он, очевидно, тратил воскресные дни и часть своих ночей, т. к. остальное время он проводил в институте.

Его экспериментальная работа в Страсбургском физическом институте была посвящена измерению изменения сопротивления тонких металлических пластинок от намагничивания. Поводом была им же разработанная теория изменения всех физических свойств металлов в магнитном поле, основанная на гипотезе, что металлы в магнитном поле делаются золотропными. Это все содержится в трех статьях, напечатанных в *Annalen der Physik* за 1887—9 г. и в обширном сочинении „О влиянии магнитного поля на физические свойства металлов, особенно на их электропроводность“, по защите которого в Московском Университете в 1888 г. Гольдгаммер получил степень магистра физики. В этой работе подробно развито содержание вышеуказанных немецких статей, дана полная теория, которая проверена на собственном и чужом опытном материале. Общий результат тот, что изменение физических свойств металлов пропорционально квадрату магнитности, если оно не зависит от знака намагничивания, и пропорционально 1-й степени, если от этого знака зависит. Оказывается, что тепло—и электропроводность должны подчиняться закону квадратов, как и подтверждается, в общем, опытом.

Вернувшись в 1887 г. в Москву, Д. А. был избран лаборантом при физической лаборатории и с осени того же года приобрел звание приватдоцента и читал в весеннем полугодии 1888 г. лекции по теории упругости в Университете и метеорологии на Лубянских Высших Курсах. По защите магистерской диссертации, он с мая 1888 г. был определен в Казанский Университет приватдоцентом по кафедре физики и физической географии на вакантную, за смертью проф. Цомакиона, професуру для преподавания метеорологии и теоретической физики. Здесь он взялся, несмотря на большие неудобства лабораторного характера, за исследование электропроводности никкелевой проволоки в магнитном поле, т. к. прежние его наблюдения с тонкими пластинками для железа и никкеля не дали удовлетворительных результатов, в виду невозможности определять одновременно магнитный момент этих пластинок. Теперь он стал измерять одновременно сопротивление никкелевой проволоки и, индуктивным способом, ее магнитный момент. Опыты подтверждают требуемый теорией закон квадратов. Эту работу, напечатанную в виде обширной брошюры в 1889 г. под заглавием: „Электропроводность металлов при намагничении“, Д. А. намеревался представить в Московский Университет в качестве диссертации на степень доктора физики. Я позволю себе сообщить постигшую его в этом отношении неудачу, очевидцем которой я был, так как поведение его

в данном случае очень для него характерно. Когда Д. А. дал Столетову свою работу для просмотра, как это обыкновенно делалось, прежде чем официально представить ее в факультет, Столетов, указав ему на некоторые неточности, требующие исправления, высказал, что после его магистерской диссертации он ожидал от него гораздо большего, чем разработку одного частного вопроса этой же диссертации, но не отказался пропустить ее после исправления. Я думаю, что не ошибусь, высказывая предположение, что всякий другой на месте Д. А. воспользовался бы этим предложением и, исправив работу, представил бы ее в качестве докторской диссертации. Но Д. А. поступил иначе. Он тотчас взялся за новую работу из совершенно другой области; он всецело погрузился в электромагнитную теорию света.

В 1890 г. произошло важное изменение в его жизни. Он женился на Елене Александровне Болотовой и нашел в ней такую подругу жизни, которая, если не была его сотрудницей в буквальном смысле, то во всяком случае сумела создать ему такую домашнюю обстановку, которая безусловно сильно способствовала его научной работе. Во всех мелочах проявлялась забота, чтобы устранить все, что могло бы мешать его научным занятиям. Он сам смеясь рассказывал, что его так избаловали, что ему годами не приходилось заходить в магазин, чтобы купить что-нибудь даже для самого себя. Всё это делалось помимо него. Он знал исключительно дорогу из дома в Университет и назад домой. Мы по трудам Д. А. увидим, что он с этого времени, за самыми незначительными исключениями, окончательно отдался теоретической физике. Может быть, некоторую роль в избрании такого направления сыграла, на ряду с неустройством физического кабинета в сравнении с заграничными физическими институтами, и та уютная домашняя обстановка, которая его окружала и располагала к научным занятиям.

Итак с 1899 г. Д. А. всецело отдается электромагнитной теории света. Результатом этой работы являются две брошюры, озаглавленные: „Электромагнитная теория света. Часть I. 1891 и Часть II. 1893“. Это сочинение содержит подробное систематическое изложение электромагнитной теории света, в котором проводится параллель между теориями Гельмгольца и Максвелла. По Максвеллу электромагнитное взаимодействие возможно только под условием поляризации среды; по Гельмгольцу оно возможно и без этого; поляризации среды приписывается лишь изменение существующего взаимодействия. Автор показывает, что можно теорию Гельмгольца привести к точке отправления Максвелла, проводя некоторое преобразование в математическом анализе Гельмгольца. Из сравнения обеих теорий выясняется физический смысл их различия. Особенно резко оно проявляется во взгляде на поляризацию среды. По Гельмгольцу она вызывается силами поля, а по Максвеллу наоборот—сама эти силы вызывает. Применяется теория к отражению и преломлению света на границе двух изотропных сред (формулы Френеля и Коши), к прохождению света через тонкие металлические

пластинки (призмы Кундта). На основании особенных гипотез дается теория естественного и магнитного вращения плоскости поляризации, явлений Голл'а и Керр'а. Результаты теории проверяются на существующем опытном материале. Главные результаты этой работы напечатаны также на немецком языке в шести статьях в *Ann. d. Phys.* за 1892 и 1893 г. В это же время (1892 г.) появляются еще две статьи отчасти полемического характера; первая по поводу одной работы *Sohn'a*, указывающего на затруднения об'яснить световые явления в металлах. Д. А., ссылаясь на результаты своих исследований, раз'ясняет необходимость, чтобы постоянные поглощающей среды были функции периода световых колебаний, и доказывает, что и для проводников электромагнитная теория дает прочные основания. Вторая статья посвящена критике появившейся книги *Poincaré „Electricité & Optique“*. Он взволнован, что знаменитый французский математик и физик, указывая на непонятные места в максвелловской теории и подчеркивая находящиеся в ней противоречия, не раз'ясняет первые и не старается примирить последние. Д. А. высказывает опасение, что книга Пуанкаре может скорее отвернуть начинающего, чем привлечь его к изучению теории Максвелла. Поэтому он всеми силами старается смягчить выводы Пуанкаре, показать местами их несостоятельность, может быть, даже с некоторым пристрастием. Здесь, на мой взгляд, видна его пламенная научная любовь к бессмертному творению великого гения Максвелла.

В мае 1893 г. после защиты своей „Электромагнитной теории света“ Д. А. в Киевском Университете был удостоен степени доктора физики.

Нарушая хронологический порядок, упомяну остальные его работы по электромагнитной теории света, чтобы подвести итоги его научной деятельности в этой его главной специальности. В 1898 г. он печатает две работы: 1) „*Die modernen Theorien der magneto-optischen Erscheinungen*“, в которой ему, после некоторой полемики с Друде, удается доказать полное согласие своей теории с таковыми *Drude*, *Wind'a* и *Leathem'a*. 2) „Явление Зеемана, магнитная круговая поляризация и магнитное двойное преломление“. Здесь, в отличие от Лоренца и др., дается теория явления Зеемана на основании электромагнитной теории, в предположении, что в магнитном поле изменяются диэлектрическая постоянная и сопротивление среды.

Всеми этими важными работами Д. А. проявил себя глубоким специалистом по электромагнитной теории света; в России он безусловно был первым знатоком ее, за границей он тоже считался одним из первых. Доказательством этого служит то, что в 1910 г. издательство известной коллекции *Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure & Studierende herausgegeben von Jahnke* обратилось к нему с предложением написать монографию о дисперсии и абсорбции света. Результатом этого поручения появилась в 1913 г. книжка под заглавием: „*Dispersion & Absorption*

des Lichtes in ruhenden isotropen Körpern, Theorie & ihre Folgen". Вероятно, если бы Друде был жив, на его долю выпала бы эта задача, но Друде не стало, и из Германии обратились за помощью в Казань к Д. А. В этой книжке автор наглядно и изящно развивает теорию Планка (электро-магнитные колебания электрического диполя) для изоляторов, причем ему удается распространить ее, как предельный случай, и на проводники. Проверена теория на большом количестве опытного материала.

В июне 1893 г. Д. А. утвержден в звании экстраординарного профессора по занимаемой им профессуре, а в 1897 г., после смерти проф. Слугинова, перешел на его профессиру, которую и занимал до конца жизни. Итак последние 25 лет он читал общий курс опытной физики и части математической физики. Не только казанцам, но и большинству русских физиков хорошо известно, какой превосходный лектор был Д. А. Он выступал почти на всех с'ездах, как Менделеевских, так и Естествоиспытателей и Врачей, с речами, посвященными общим новейшим вопросам физики, и всегда с выдающимся успехом. Но студенты считали его лекции трудно понятными и, к сожалению, не так посещали их, как они этого заслуживали. Причин я здесь вижу две. Одна чисто внешняя: Д. А. говорил очень быстро. Особенно он торопился, когда увлекался. В 40-минутную лекцию он успевал изложить значительно больше, чем всякий другой лектор. Поэтому трудно было следить за ним, а это конечно особенно чувствовали плохо подготовленные слушатели. Вторая причина та, что Д. А. ставил большие требования своим слушателям. Он был принципиальный противник того, чтобы спускаться до уровня плохо подготовленной аудитории, и считал, что такое приспособление к аудитории может незаметно привести к повторению курса средней школы. Но, без всякого сомнения, хорошо подготовленные слушатели, внимательно следившие за его лекциями, выносили чрезвычайно много.

Во время революции 1905 года, когда произошел продолжительный перерыв занятий в Университете, Д. А., в связи с происходившими событиями, напечатал целый ряд статей на злободневные темы в столичной ежедневной прессе, главным образом по вопросам высшего образования. Д. А. принимал участие почти во всех комиссиях по реформе высшей школы. Последний раз он был делегатом Совета Казанского Университета в Комиссии, созданной Министром Народного Просвещения Толстым. Всегда и неизменно он стоял за реформу в духе полной автономии высшей школы, исходя из своего глубокого убеждения, высказанного неоднократно в его публичных речах, что условие успешного развития науки во всех без исключения областях—это ее полная свобода.

Во время Европейской войны в 1915—16 годах он уклонился вдруг неожиданно в совершенно новую область умственного труда, в поэзию. Причиной могли быть душевные волнения от происходящих

грозных событий, а также полная изолированность от заграничной научной мысли. Он стал углубляться в давно любимого им „Фауста“ Гете и открыл у себя способность писать стихи, которую довольно скоро развил. Результатом этого нового увлечения явился полный перевод в стихах обеих частей Фауста. Не раз я вечером заставлял Д. А., окруженного, вместо обычных физических журналов и таблиц Ландольта, разными изданиями Фауста. Несколько раз он читал мне наиболее удавшиеся отрывки из перевода, и они поражали меня прекрасным стихом и близостью к немецкому оригиналу.

С 1914 года Дмитрий Александрович занимал пост Декана Физико-Математического Факультета, а за год до революции стал исполнять обязанности Ректора Университета. В этой ответственной должности застала его революция. В это трудное время он нес свои административные обязанности с большим достоинством, твердо стоя на почве истинного, как он всегда его понимал, академизма. Вероятно за то, что он стоял во главе Университета, на его долю выпало, в момент организации новой власти, больше пострадать, чем всем остальным его товарищам по Университету. Он более месяца просидел в тюрьме. Замечательно, что в этой непривычной обстановке он искал успокоение опять в поэзии. Он в тюрьме занялся отделкой своего перевода Фауста.

Все тяжелые переживания последних лет, как нравственные испытания, так и материальные лишения, подорвали здоровье Д. А. В конце 1921 года обнаружилась болезнь сердца, которая медленно, но верно довела его до могилы. Невольно приходится думать, что, несмотря на эту болезнь, он мог бы еще долго прожить и продолжать свою выдающуюся научную деятельность, если бы был в состоянии разрешить себе необходимый отдых. Но это было невозможно. Положение было таково, что он, чтобы не умереть вместе с семьей с голода, был принужден ходить в Университет два раза в день, утром и вечером, чтобы прочесть два раза ту же самую двухчасовую лекцию, и это пешком во всякую погоду, вечером, по неосвещенным улицам. К такой изнурительной, непосильной, черной работе был положением дел принужден больной выдающийся ученый, давно заслуживший право на отдых своей свыше 30-летней научно-преподавательской деятельностью. Около Рождества 1921 г. болезнь обострилась, припадки участились, и он был принужден не выходить из комнаты. С наступлением весны ему стало будто лучше; он начал по немногу выходить и, наконец, тяготясь продолжительным пропуском лекций, в один прекрасный день настолько расхрабрился, что, вопреки совету врачей, отправился вечером в Университет, прочел, сидя в кресле, двухчасовую лекцию и тихонько вернулся домой. Жестоко поплатился он за эту последнюю попытку исполнить свой служебный долг. Положение его сразу ухудшилось, и он понял, что дни его сочтены. Медленно он угасал, но он не жаловался, стойко переносил все страдания. Он только стал удивительно молчалив, но продолжал всем интересоваться, любил,

когда к нему заходили, и со вниманием слушал все новости, особенно университетские.

Вернемся к научной деятельности Д. А. Мы видели, как он целым рядом выдающихся работ, начиная с докторской диссертации, проявил себя глубоким специалистом по электромагнитной теории света. Теперь ограничимся лишь перечислением его дальнейших трудов в хронологическом порядке. Большинство этих работ было напечатано одновременно на русском и немецком языках. Поражает удивительное разнообразие тем. Нет почти ни одного отдела физики, которого бы он не коснулся в своих работах.

1. К теории размерности электрических количеств. (1893).
2. О природе X-лучей Рентгена. (1896).
3. Об аналитическом выражении периодической системы элементов. (1897).
4. О законе распределения энергии в спектре гладкой платины. (1901).
5. О давлении световых лучей. (1901).
6. *Eine einfache Form des Flüssigkeitsunterbrechers*. (1901. Вместе с И. И. Аристовым).
7. *Elektrische Bogenlampe mit Handregulierung für Vorlesungszwecke*. (1901. Вместе с И. И. Аристовым).
8. Преобразование пульсирующего электрического тока в переменный.
9. Теория прерывателей с жидкостью. (1903).
10. Светофильтры для ультрафиолетовых лучей. (1903).
11. О природе жидкого воздуха. (1904).
12. *Die Farbenempfindlichkeit des Auges & die photometrische Helligkeit der leuchtenden Körper*. (1905).
13. Самовнушение при научных исследованиях. (1906).
14. *Ueber die Temperatur der Sonne*. (1908).
15. *Studien über die Theorie der übereinstimmenden Zustände*. (1910).
16. *Über die Klanganalyse mittels schwingender Platten*. (1910).
17. О гипотезе световых количеств. (1912).
18. *Ueber die Berechnung der optischen Konstanten der Metalle aus Polarisationsmessungen*. (1912).
19. *Ein neues Verfahren für die Spektral- & Polarisationsphotometrie der photographisch wirksamen Strahlen*. (1913).
20. *Die Wärmestahlung in äolotropen Körpern*. (1913).
21. *Zur Theorie der spezifischen Wärmen*. (1913).
22. Новая теория электромагнитных явлений в движущихся средах. (1916).

К этому нужно прибавить около 15 статей, посвященных некрологам, отчетам о командировках и об участии на с'ездах и конгрессах, отзывам о диссертациях и статьи критического содержания.

Д. А. издал в виде „Курса Физики“ свои университетские лекции (вышла лишь I часть), и является автором отдела физики в „Итогах Науки“ под редакцией Н. Морозова и др. (1911). В замечательно оригинальной форме, изящно и в высшей степени компактно (274 стр.) эта книга дает обзор всей физики, всюду сообщая последние достижения науки.

В заключение остановимся еще на его речах и докладах, с которыми он выступал на торжественных актах и съездах, всегда с громадным успехом. Эти речи посвящались новейшим вопросам физики, отличались большой оригинальностью, замечательной отделкой и произносились блестяще. Здесь Д. А. иногда высказывает свое личное отношение к излагаемому вопросу, здесь более или менее выясняется его *profession de foi*. Вот перечень этих речей.

1. Столетие физики. (1901).
2. Современные взгляды на намагничение света. (1901).
3. Можно ли надеяться видеть молекулы? (1903).
4. Процессы жизни в мертвой природе. (1903).
5. Наука и истина. (1904).
6. Новые идеи в современной физике. (1910).
7. Время, пространство и эфир. (1911).
8. Теория квант и лучистая энергия. (1914).

„Процессы жизни в мертвой природе“ представляет обширную брошюру, суть которой составляет речь, произнесенная в годичном заседании Казанского Общества Естествоиспытателей. Он высказывает убеждение, что все процессы жизни должны быть объяснимы явлениями физическими и химическими. Он старается обосновать это убеждение подробным сравнением всех свойств т. н. искусственных амёб по опытам Rhumbler'a, Lehmann'a, Quincke с таковыми у живых организмов. Эти свойства суть: движение, питание, пищеварение, размножение, раздражение, усталость, отравление, смерть. В заключение Д. А. высказывает свое глубокое убеждение, что „Мост над пропастью жизнь-смерть, начатый с берега смерти, стоит на крепких быках и, хотя медленно, но верно его стройка подвигается все вперед и вперед к берегу жизни“, и что мы не должны сомневаться, что „мыслящее человечество достроит когда нибудь этот мост над пропастью жизнь-смерть“.

В речи своей „Наука и истина“ Д. А. энергично протестует против пессимизма (Mach, du Bois-Reymond, Poincaré), сомневающегося, все ли достижимо для науки, и горячо высказывается за то, что для науки нет и не может быть никаких границ, что для нее все доступно.

В речах № 6 и 7, посвященных, первая отчасти, а вторая всецело принципу относительности, Д. А. останавливается на попытке релятивистов отказаться от эфира. Сам он не видит возможности обойтись без эфира. Отказаться от эфира, по его мнению, значит отказаться от механического понимания окружающего нас мира. Он видит только две

альтернативы: или эфир, или действие на расстоянии со всеми вытекающими отсюда трудностями. Он приходит к заключению, что формулы Эйнштейна-Минковского не опровергают существование эфира, и что ничем не доказано, что без изменения наших представлений о времени и пространстве невозможно объяснение явлений в движущихся материальных средах. Кончается последняя речь живым изложением борьбы между релятивистами в Германии и противниками теории относительности особенно в Англии, борьбы двух мировоззрений. В этой борьбе видно, как „смелым полетом научная мысль рвется все выше и выше, все дальше и дальше, здесь в одном направлении, там в другом, ища одного на всех путях своих—истины“.

В лице Д. А. Гольдгаммера сошел в могилу один из крупнейших русских физиков, составивший себе всемирную известность своими многочисленными работами в области теоретической физики. Казанский Университет сохранит надолго память Дмитрия Александровича, как выдающегося профессора, блестящего лектора, талантливого неутомимого научного работника и достойнейшего администратора в должностях декана и ректора.

К статье: „Опыт теории телефона“.¹⁾

Г. А. Остроумова.

Вычисление механических параметров мембраны.

Как известно²⁾, энергия звука, проходящая в секунду через дифференциал площади $d\sigma$, перпендикулярный к направлению распространения звуковой волны, выражается так

$$dW = \frac{2\pi^2}{T_1^2} a^2 \delta u d\sigma,$$

где a амплитуда перемещения частиц воздуха, δ плотность воздуха, u скорость звука, T_1 период колебания. Мы воспользуемся этой формулой для вычисления энергии, отдаваемой мембраной при звучании телефона, причем придется рассмотреть два крайних случая; случаи, практически встречающиеся, будут промежуточными.

Случай I. Мембрана находится в свободной атмосфере. Мы вычислим интересующую нас энергию, если в предыдущее выражение подставим амплитуды колебаний частиц воздуха, непосредственно прилегающих к мембране; амплитуды эти будут равны амплитудам z различных

¹⁾ „Титбп“ № 20, стр. 269—283.

²⁾ См. напр. Хвольсон, Курс физики, II, стр. 17.

точек мембраны, и для получения всей энергии нам придется проинтегрировать приведенное выше выражение по всей поверхности мембраны¹⁾.

Итак,

$$W = \iint \omega_1^2 z^2 \delta u d\sigma = \omega_1^2 \delta u \iint z^2 d\sigma.$$

Ограничиваясь рассмотрением круглой мембраны и принимая в расчет лишь формы колебаний с узловыми окружностями (без узловых диаметров), имеем

$$\iint z^2 d\sigma = 2\pi \int_0^R z^2 r dr,$$

где R радиус мембраны. Обозначая амплитуду центра мембраны через X , выражаем, как обычно, амплитуды z различных точек ее через „Eigenfunktionen“ W_ν ²⁾ (ν число узловых окружностей), имеем:

$$\frac{z}{X} = \frac{W_\nu}{(W_\nu)_0}; \quad z = X \frac{W_\nu}{(W_\nu)_0}.$$

Затем вычисляем интеграл, входящий в выражение энергии, посредством Бесселевых функций первого рода, к которым приводятся функции W_ν :

$$\int_0^R z^2 r dr = \frac{X^2}{(W_\nu)_0^2} \int_0^R W_\nu^2 r dr = X^2 R^2 \frac{I_0^2(i\lambda_\nu) I_0^2(\lambda_\nu)}{[I_0(i\lambda_\nu) - I_0(\lambda_\nu)]^2} = X^2 R^2 \xi_\nu^2.$$

Таким образом мы окончательно выражаем энергию W через константу ξ_ν , зависящую от формы колебания, следующим образом

$$W = \frac{2\pi^2}{T_1^2} \delta u X^2 2\pi R^2 \xi_\nu^2 = \frac{4\pi^2}{T_1^2} X^2 \delta u \pi R^2 \xi_\nu^2,$$

или, вводя амплитуду V скорости центра мембраны, $V = \frac{2\pi}{T_1} X$,

$$W = V^2 \delta u \pi R^2 \xi_\nu^2.$$

При этом

$$\xi_\nu^2 = \frac{I_0^2(i\lambda_\nu) I_0^2(\lambda_\nu)}{[I_0(i\lambda_\nu) - I_0(\lambda_\nu)]^2} = \left[\frac{I_0(\lambda_\nu)}{1 - \frac{I_0(\lambda_\nu)}{I_0(i\lambda_\nu)}} \right]^2.$$

¹⁾ Мы принимаем во внимание звуковое излучение лишь с одной стороны мембраны.

²⁾ D. A. Goldhammer, Ann. d. Phys 33 (1910) S. 192. Наше W_ν равно W_ν автора.

Случай II. Мембрана колеблется в небольшом охватывающем ее объеме (амбушюр), сообщаемом со свободной атмосферой посредством малого отверстия площади S ; размеры объема весьма малы сравнительно с длиной звуковой волны в заполняющем этот объем воздухе, соответственно периоду колебаний T_1 , и размеры отверстия S велики, сравнительно с амплитудой колебания частиц воздуха в нем. Мы вычислим энергию излучаемого звука, если в выражение дифференциала энергии подставим амплитуды a частиц воздуха в сечении отверстия S и проинтегрируем по всей его площади. Амплитуды a вычисляются в предположении, что объем воздуха в полости неизменен:

$$a S = \iint z d\sigma = 2\pi \int_0^R z r dr = \frac{2\pi X}{(W_v)_0} \int_0^R W_v r dr =$$

$$= 2\pi X \cdot 2R^2 \frac{I_0(i\lambda_v) I_1(\lambda_v)}{\lambda_v [I_0(\lambda_v) - I_0(i\lambda_v)]} = V\sqrt{2} \cdot X \cdot \pi R^2 \cdot \xi'_{1v}.$$

Здесь

$$\xi'_{1v} = \frac{2\sqrt{2} I_1(\lambda_v)}{\lambda_v [1 - \frac{I_0(\lambda_v)}{I_0(i\lambda_v)}]}.$$

Тогда

$$a = \frac{\pi R^2}{S} \cdot X \cdot \sqrt{2} \xi'_{1v},$$

и

$$W = \frac{2\pi^2}{T_1^2} a^2 \delta u \iint d\sigma = \frac{2\pi^2}{T_1^2} \cdot \left(\frac{\pi R^2}{S}\right)^2 \cdot 2X^2 \cdot \xi'^2_{1v} \cdot \delta u \cdot S =$$

$$= \frac{4\pi^2}{T_1^2} X^2 \cdot \delta u \cdot \frac{\pi R^2}{S} \cdot \pi R^2 \xi'^2_{1v} = V^2 \cdot \delta u \cdot \frac{\pi R^2}{S} \cdot \pi R^2 \cdot \xi'^2_{1v}.$$

Вычисляя значения ξ_v и ξ'_v (при помощи цифр, приведенных в статье Гольдгаммера¹⁾ для основного тона ($v = 0$) и трех первых обертонов, характеризуемых числами $v = 1, 2, 3$ узловых окружностей, получаем:

¹⁾ L. c. S. 201.

ν	λ_ν	$I_0(\lambda_\nu)$	$I_1(\lambda_\nu)$	$I_0(\bar{\lambda}_\nu)$	$\frac{I_0(\lambda_\nu)}{I_0(\bar{\lambda}_\nu)}$	ξ_ν^2	$\xi_\nu^{1/2}$
0	3.19	— 0.3174	+ 0.2653	5.697	— 0.056	0.09034	0.04960
1	6.306	+ 0.2250	— 0.2065	88.96	+ 0.003	0.05093	0.01432
2	9.425	— 0.1811	+ 0.1765	1633.	— 0.000	0.03280	0.002806
3	12.56	+ 0.1563	— 0.1554	32410.	+ 0.000	0.02443	0.001225

Полагая, что равнодействующая сил сопротивления воздуха при колебаниях мембраны пропорциональна скорости ее центра и в нем приложена, и определяя эту силу так, чтобы работа против нее в течении секунды равнялась звуковой мощности мембраны, имеем

$$F_\nu = -[\lambda] v^1), \quad F_\nu = -[\lambda] V, \quad -W = \int_0^1 F_\nu v dt = \frac{1}{2} [\lambda] V^2.$$

Сравнивая две формулы для мощности, получаем соответственно обоим разобранным выше случаям

$$[\lambda_\nu]' = 2 \cdot \delta u \cdot \frac{\pi R^2}{S} \cdot \pi R^2 \xi_\nu^{1/2}, \quad [\lambda_\nu] = 2 \cdot \delta \cdot u \cdot \pi R^2 \xi_\nu^2.$$

Далее, обозначая кинетическую энергию дифференциала площади $d\sigma$ мембраны при амплитуде V скорости ее центра через dE , по определению декремента затухания Δ имеем приближенно (для малых Δ) в случае I-м:

$$\Delta = \log_e V \sqrt{\frac{dE}{dE - dW}},$$

$$\text{или } -\Delta = \log_e V \sqrt{\frac{dE - dW T_{0\nu}}{dE}} = \log_e V \sqrt{1 - \frac{dW}{dE} T_{0\nu}} = \log_e V \sqrt{1 - \frac{\delta u}{m} T_{0\nu}},$$

где m масса 1 см² мембраны, ибо

$$dE = \frac{1}{2} \cdot m d\sigma \cdot \left(\frac{2\pi}{T_{0\nu}} z\right)^2,$$

и, как выше,

$$dW = \frac{1}{2} \left(\frac{2\pi}{T_{0\nu}} z\right)^2 \cdot \delta u \cdot d\sigma;$$

¹⁾ Круглые буквы—мгновенные значения, прямые означают амплитуды; $[\lambda] = \lambda$ прежнему (стр. 273 пред. статьи).

в случае II-м, рассматривая сразу всю мембрану, имеем

$$E = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T_{0\nu}} \right)^2 \iint z^2 d\sigma = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T_{0\nu}} \right)^2 \cdot 2\pi \cdot R^2 \xi_{\nu}^2 = \xi_{\nu}^2 M V^2,$$

где $M = \pi R^2 m$ есть масса всей мембраны, а W , как выше,

$$W = V^2 \cdot \delta u \cdot \pi R^2 \cdot \frac{\pi R^2}{S} \xi_{\nu}^2;$$

поэтому

$$-\Delta = \log_e \sqrt{1 - \frac{W}{E} T_{0\nu}^2} = \log_e \sqrt{1 - \frac{\pi R^2 \xi_{\nu}^2 \delta u}{S \xi_{\nu}^2 \frac{\pi R^2}{S} T_{0\nu}^2}}.$$

Эти формулы, выведенные нами для вычисления угла сдвига фаз α между электромагнитной и механической системой векторов (стр. 277) и для окончательного подсчета мощности телефона W (стр. 280), а также величин R_w и L_1 , показывают, между прочим, что декремент затухания не зависит от периода только в случае мембраны, находящейся в свободной атмосфере.

Закончим этот набросок приведением формулы, определяющей периоды колебаний мембраны¹⁾.

$$\frac{2\pi}{T_{0\nu}} = \frac{\lambda_{\nu}^2}{R^2} \sqrt{\frac{\Omega}{\rho_m}}; \Omega = \frac{E D^2}{12(1 - \epsilon^2)}; \rho_m = \frac{m}{D};$$

λ_{ν} см. в таблице выше, R радиус мембраны, E модуль Юнга ее материала, $\epsilon \sim 0,25, 0,33$ коэффициент Пуассона, m масса 1 см^2 мембраны и $T_{0\nu}$ период собственных колебаний с ν узловыми окружностями.

Казань.

Декабрь 1922.

1) D. A. Goldammer, l. c. S. 194.

А. С. Попов.

Изобретатель беспроводной телеграфии родился в 1859 г. на Богословском заводе на Урале в семье местного священника. По окончании Пермской духовной семинарии он поступил в Петроградский Университет на физ.-мат. факультет; по прохождении курса университетских наук А. С. был оставлен при кафедре физики для приготовления к профессорской деятельности. С 1883 г. он состоял преподавателем минного класса в Кронштадте. В 1901 г. А. С. был избран профессором физики, а в 1905 г. директором Электротехнического Института в Петрограде.



А. С. ПОПОВ.

1859—1905.

Клише принадлежит редакции „Техника Связи“

А. С. скончался 31 дек. 1905 года и похоронен на Волковом кладбище в Петрограде. Пятью организациями, желавшими почтить его память, был образован капитал, с процентов на который каждые три года выдавалась премия (в последний день года) за лучшую работу, имеющую отношение к главному труду Попова. В 1921 г., по инициативе 1-го Всероссийского Радиотехнического Съезда в Н.-Новгороде (предложение В. П. Вологодина), Совнаркомом РСФСР было постановлено пожизненное существование семье А. С.

Кронштадт явился колыбелью радиотехники. В этом городе А. С., проникшийся глубоким смыслом книги Лоджа, описывавшей опыты Гертца с электромагнитными волнами, начал свои работы. В декабре 1895 г., А. С., выработавший к этому времени свой тип когерера Бранли и свою схему с автоматическим звонком—ударником, всегда готовую к принятию волн, пишет: „В заключение могу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстояние, при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией“. Не дожидаясь этого

источника, А. С. возымел блестящую мысль воспользоваться естественными электромагнитными волнами, атмосферными электрическими возмущениями, которые, как мы теперь слишком хорошо знаем, так легко улавливаются приемными станциями. На этом явлении А. С. испробовал свою приемную антенну и автоматический прием сигналов. Так возник беспроволочный телеграф в виде грозоотметчика Попова, поставленного в Лесном Институте, в Петрограде. К 1897 г. А. С. настолько подвинулся в усовершенствовании отправительной станции (хотя и с примитивными средствами), что в апреле этого года достигал уже дальности передачи в 300 саж.; в июле и августе она увеличилась до 5 верст над поверхностью моря (приемник на крейсере „Африка“ с антенною до 9 сажень длиною). Приэтом большая часть обычно свободного летнего времени пропала в 1896 г. вследствие необходимости для А. С. быть в Нижнем-Новгороде, как заведывающего электротехническим устройством на Всероссийской выставке.

В конце 1896 г. появились первые, весьма неясные, но делавшие много шума, известия об опытах Маркони, открывающих новый способ обнаружения и возбуждения эл.-магн. волн, который позволяет посылать длинные и короткие сигналы на значительные расстояния. По поводу этих известий А. С. в октябре 1897 г. напечатал статью в Кронштадтской газете „Котлин“, в которой указал на свой прибор, как решающий эту задачу и отмечающий приближение грозы за 20—30 верст. Впечатление, произведенное газетными известиями, благоприятно отразилось на отношении власть имущих и широких кругов к изобретению А. С.; он получил несколько большие возможности, чем раньше, для продолжения своих опытов.

Теперь во всем мире признают, что антенна, этот главный символ радиопередачи, и именно приемная антенна всецело принадлежит А. С. Попову; впервые эта вертикальная проволока, имеющая столь магические свойства, была публично продемонстрирована в Физическом Обществе в Петрограде весною 1896 года.

А. С., не имея мощного передатчика, вслушивался в атмосферные шорохи. Когда заговорили отправительные станции, атмосферные разряды стали главным врагом радиопередачи. Сколько придумано средств для избавления, симунизации, от них за истекшие 27 лет, вплоть до проведения антенны вдоль земли и даже погружения ее в землю; сколько сказано сочувственных слов радиослушателям, которые должны работать при условиях непрерывной помехи; сколько было предложено планов для изучения очагов, типов и для составления статистики атмосферных возмущений в мировом масштабе.

Нельзя ли предложить еще один взгляд на них: воспользоваться атмосферными эл.-магн. волнами, конечно, когда они будут изучены, как изучены морские течения, для того, чтобы модуляцией их передавать желаемые сигналы. Если это когда нибудь будет сделано, новый венок будет положен на могилу А. С. Попова.

Воспоминания об А. С. Попове.

Д-ра Дерябина.

Семья Александра Степановича Попова состояла из 8 человек: отца, матери, Рафаила, Марии, Александра, Анны, Августы и Капитолины; кроме двух старших и младшей Капочки, мы все росли вместе. А. С. был старше меня года на 2—3, с Анной Степановной мы были ровесники, а Августа Степановна, или Тиночка, была года на 3—4 моложе меня. С самых ранних лет мы были все неразлучны, у нас были общие детские интересы, игры, общие горести и радости. Помню я себя лет с четырех и не знаю почти дня, когда бы мы с А. С. — Сашурочкой — не были вместе. Его нежная худенькая фигурка с беленькими волосами и нежно-розоватым цветом лица и сейчас, как живая, стоит перед моими глазами.

Любимым его занятием, в котором и я принимал участие в качестве ассистента, была постройка разного рода двигателей, устроенных большею частью при помощи текущей воды. Нами сооружались на ручьях мельницы сдвигающимися колесами, „толчеи“ — ряд прыгающих столбиков, подъемные машинки, ведерками вытаскивающие землю из „шахт“, вырытых иногда на два—три аршина в глубину. Сооружались штанги — длинные горизонтальныедвигающиеся брусья по образцу заводских и т.д. К такого рода сооружениям у него была большая склонность, и велико было для нас удовольствие, если дело удавалось и „машина“ хорошо работала. И во всем этом „машиностроительстве“ он был большой искусник. За то обычные наши мальчишеские игры — бабки („козна“), городки, хотя и интересовали его, но он в них никогда не отличался искусством. От всяких ссор, драк и ругательств он старался отойти подальше, был очень застенчив, никогда от него никто не слышал другого ругательства, кроме „дура“; он всегда краснел, если кто-нибудь позволял себе какой-нибудь непристойный поступок.



А. С. П О П О В.

Учиться Александр Степанович поступил в семинарию, я — в гимназию.

Товарищи его по семинарии, среди которых у меня были знакомые, хотя очень уважали „математика“ А. С., но все же он не мог избежать их глупых, озорных шуток, нередко непристойных; на это он по обыкновению отвечал „дура“ и уходил от них, делая пируэт ногой — лягался, как говорили мальчики семинаристы, за что и был прозван: „конь“.

Выйдя из 4-го класса Пермской семинарии, он поступил в Петербургский Университет на физико-математический факультет, где еще студентом был ассистентом, для чего почему-то был оставлен на 4-ом курсе на второй год.

После университета я на некоторое время потерял его из виду и встретился с ним в Кронштадте в 1895 году. Он был тогда преподавателем минно-офицерского класса и какого-то, кажется, технического училища. К этому времени он уже обзавелся семьей. Он просвечивал меня тогда по поводу застрявшей у меня в глубине левой лопаточной области дроби, но, к сожалению, фотографию эту я затерял. Тогда он с увлечением рассказывал о новом открытии Рентгена и его значении.

В последний раз я виделся с ним в 1900 году, уже после изобретения им беспроволочного телеграфа. Помню, он показывал мне какой-то английский или французский журнал, где помещено было его сообщение о радиотелеграфе. Помню, что дата этого изобретения была более раннею, чем дата сообщения Маркони.

Ректором Электротехнического института я его уже не видал. Мои товарищи писали мне об его внезапной смерти, вероятно от разрыва сердца, после одного тяжелого объяснения с одним из тогдашних министров. Надо заметить, что, будучи студентом в Петербурге, А. С. перенес тяжелый суставный ревматизм, почему и сердце у него было неважное.

Воспоминание об А. С. навсегда останется у меня светлым лучем в моей жизни, и, как воспоминание о нем, одного из своих беленьких мальчиков — детей я зову „Сашурочкой“, как звали мы и родные незабвенного А. С.

Х Р О Н И К А.

„ТиТбп“ № 21.—В предыдущем № „ТиТбп“ А. А. Пистолькорсом были тщательно разработаны „Вопросы методики слухового приема“. На определенные звуковые раздражители радиотелеграфист должен ответить сложной двигательной реакцией рефлекторного характера—записыванием или отпечатыванием звука в виде той или другой буквы. Такая реакция имеется у всякого грамотного человека на зрительные раздражители (списывание) или звуковые (диктовка). Первоначальная задача обучения — воспользоваться проторенными путями нервного процесса для новых звуковых обозначений символов речи; сделать комбинации тире и точек—длинных и коротких звуковых сигналов—возбудителями привычной двигательной реакции на произнесенную или письменно обозначенную букву.

Создается таким образом подобие известного в физиологии условного рефлекса, выработанного путем множественного сочетания коротких и длинных звуков со ставшими чрезвычайно постоянными возбудителями—буквами и звуками (изучение азбуки Морзе). Сохранение и действие этого рефлекса зависит от целого ряда условий. Из них одно из наиболее важных — отсутствие к.л. других одновременных раздражителей, могущих стать тормазом действующего рефлекса. У огромного большинства людей само „слово“, заключающее в себе определенное представление, оказывается таким возбудителем — подчас сложной и обширной ассоциативной деятельности. В интересах профессиональной работы эти воз-

никающие процессы возбуждения соответствующих нервных элементов должны быть заторможены. Помочь обучающемуся, как справедливо предлагает Пистолькорс, можно, задавая „бессмысленные“ комбинации звуков, делающие невозможными и нецелесообразными „ассоциации по смыслу“. У „хорошего радиотелеграфиста“ осуществляется в действии во время его работы одна рефлекторная цепь: периферический рецептор (ухо) — центrostремительный нервный путь — замыкающий аппарат больших полушарий — двигательный аппарат. Ассоциативная деятельность оказывается заторможенной.

Насколько это последнее является реальным, показывают данные статьи *А. И. Шарапова*, помещенной в настоящем выпуске „ТиТбп“, сообщающей результаты исследования труда радиотелеграфистов. Автор признает самую существенную сторону этих результатов большое число „бессмысленных“ реакций исследуемых субъектов на заданные слова.

Встает интересный вопрос — является ли это результатом профессиональной приспособляемости или же мы имеем дело с глубоким нарушением нормальной деятельности высших центров?

Автор не указывает времени момента исследования по отношению к рабочему периоду испытуемых. Надо думать, однако, что они сделаны во время работ по приему — как раз тогда, когда именно такое „отношение к словам“ оказывается выгодным, установившимся в интересах работника в смысле наиболь-

шей производительности его труда.

Приписывать их „глубокому расстройству нервной системы“ мы, как и автор, не имеем никаких оснований: данные объективного исследования не дают нам никакого повода к тому.

Насколько прочно оказывается заторможенную ассоциативная деятельность ее, как определенную „вредность“ профессии слухача? Для окончательного ответа нужен целый ряд дополнительных исследований, произведенных через разные промежутки времени по окончании работ. Надо думать о временном характере этой вредности: перестав быть выгодным, полезным, действие тормоза должно исчезнуть, не мешать установлению нормальных отношений к раздражителям внешнего мира.

А. Л.

И. Д. Горбачевский излагает в своей статье мысли Геринга о необходимости изменения законов электромагнетизма, о недостаточности той их формы, какою мы постоянно пользуемся.

Во французской специальной печати, где работа Геринга была отмечена (*Revue gén. de l'Electr.* Т. XI, pp. 532, 681, 841. 1922 г.), отнеслись к его электромагнитным парадоксам несерьезно¹⁾. Было отмечено, что некоторые из его парадоксальных опытов были уже известны раньше и не считались поводом к необходимости пересмотра законов Ампера и Максвелла; замечание Геринга о действии электромагнитной силы на тело проводника, а не на ток, признается ценным.

То же самое скажем и мы: известны довольно старые опыты В. В. Николаева (Петроград), показывающие напр. в известных условиях взаимное притяжение проводников, несущих противоположные токи; дав-

но уже В. Ф. Миткевич показывал, что если контур C (черт. 1 стр. 401) снять с магнита N , двигая вдоль него, то мы получим индуктированный ток; если же снять, пользуясь упругою защипкою A , двигая поперек магнита, то индукция не произойдет, противно непосредственному ожиданию по теории Максвелла¹⁾ (стр. 362).

Каждый обучающийся сталкивается с вопросом о локализации действия магнитного поля: приходится, чтобы оставаться логичным и не потерять возможности соединить электромагнитную механическую силу с электродвижущую силою индукции, резко отделить случаи действия магнитного поля на тело проводника от случаев действия его на ток, как в явлении Голла (так сделано напр. в книге: „Электричество и Магнетизм“ В. К. Лебединского, стр. 100, 306 и 315. 1921). Вопрос о прикреплённости силовых линий к материи принимает иногда чрезвычайно глубокое значение, например, в случае вращения магнита под действием тока, или в опыте Роулэнда-Эйхенвальда.

Во взглядах Геринга интересно отмечаемое им значение магнитных колец, окружающих проводник с током, сжимающих его, вследствие своего стремления укоротиться, и растягивающих его, вследствие своего бокового распора. Для понимания обоих этих действий Герингу нужно представление об особой близости между магнитными кольцами и телом проводника. Он ссылается на Фарадея. Самые последние и сокровеннейшие мысли Фарадея по этому вопросу можно найти в его: „Мысли о колебаниях в луче“ („Титбл“ № 5, стр. 24—26).

Весьма знаменательно, что новаторские порывы Геринга возникли на чисто технической почве: пропускающий большой ток чрез расплавленное железо, находящееся в горизон-

¹⁾ Добавим еще продолжительные опыты М. В. Иванова, пытавшегося получить на опыте уменьшение сечения проводника при достаточно сильных токах.

¹⁾ Перевод статьи Геринга помещен в RGE № 7, 8. 1923 и сокращенно в *Electrician* N 2362. 1923 (И. Д. Г.).

тальном, открытом сверху желобе и текущее под действием тока, он заметил, что при токе известной величины, в месте наименьшего сечения желоба, струя металла ущемляется всё более до полного перерыва тока. Эта техническая неудача и толкнула Геринга на пересмотр законов электродинамики.

Изменение взгляда на электромагнитную силу и эл.-магн. индукцию, изменение максвелловского выражения закона последней—это было бы научным событием огромной важности. Произойти на чисто научной почве оно, пожалуй, не может. Только техника в своем прикосновении с явлениями природы, протекающими не по искусственному (суженному) руслу, как в науке, может дать повод к такому перевороту.

Новейшие результаты размышлений Геринга (или, может быть, лучше: Херинга) отмечены были в предыдущем выпуске нашего журнала „ТиТбп“ № 20, стр. 314.

Проф. Казанского Университета, В. А. Ульянин поделился с нами воспоминаниями о своем товарище по науке Д. А. Гольдгаммере; в этих строках проф. Ульянина, специалиста по электромагнитным колебаниям, наш лучший теоретик по электромагнитной теории света встает во весь рост.

До какой степени близки бывают к непосредственным применениям результаты трудов мыслителя, столь преданного отвлеченной науке, каким был Гольдгаммер, показывает следующая статья *Остроумова*, ученика Д. А., совсем уже вступающая по своей теме в область радиотехники, и в то же время опирающаяся на теоретические методы Гольдгаммера. Эта статья Остроумова представляет собою дополнение к статье того же автора, помещенной в предыдущем № 20 „ТиТбп“ стр. 269—283.

В следующей статье мы напомним

нашим читателям нашего юбилейного выпуска об *А. С. Попове*. В то время как в Европе первые шаги радиотехники производились Маркони с Присом, а затем, и притом в самые важные моменты,—Маркони совместно с Флемингом, у нас это научно-техническое двуединство было в одном Попове. Труднейшую задачу ввести теоретическое понимание в техническое дело — ему пришлось разрешать одному, совмещая в себе и ученого, и техника.

О нашем журнале за границей. — Капитан польской армии, инженер Яцковский пишет („Беллона“ т. VI, 1922 г.): „Под покровительством НКПиТ русские радиотехники и радиотехники получили возможность, за протекшие годы государственных потрясений и катаклизмов, издания двух солидных периодических органов, посвященных радиотелеграфу, именно: ежемесячника „Радиотехник“ и трехмесячника: „Телеграфия и Телефония без проводов“. Все работы, связанные с изданием этих журналов, приготовление схем и т. под., были сконцентрированы при Радиолaborатории в Нижнем-Новгороде“. Описав содержание этих двух журналов, рецензент говорит: „Необходимо подтвердить, что указанные издания, т.-е. „Радиотехник“ вместе с продолжающим выходить журналом „ТиТбп“ (в расширенном объеме) сыграли очень важную роль в российском радиоделе за 1918—1921 гг. Прежде всего они дали толчок многим радиоработникам к ведению самостоятельных лабораторных и экспериментальных работ на отдельных радиостанциях, а затем ряд перворазрядной ценности исследований бросил свет науки на многие основные вопросы радиотехники, которые весьма сильно занимали и занимают умы мировых ученых и конструкторов культурных стран света.

Читатели, просматривающие эти десятки работ русских профессоров,

рецензентов и радиоинженеров, произведенные в годы страшной экономической нужды, голода и холода, должны удивляться достоинству, энергии и работоспособности этих людей, которым судьба позволила остаться при своих станках научной и технической работы".

К сожалению, нашей редакцией не был получен экземпляр журн. „Беллоны“ со столь сочувственно-справедливым отзывом. Выписки эти сделаны нами по заметке, помещенной в журн. „Техника и снабжение красной армии“ № 25—26, 10 июня 1923, стр. 64.

Владивостокская радиостанция („ТиТбп“ № 19, стр. 197). — В мае т. г. производились опыты непосредственной связи с Иркутской и Ново-Николаевской незатухающими рациями. Связь с Иркутском установлена, с Ново-Николаевском на три-тер — слабая. Большим препятствием является отсутствие мощного усилителя и интерференция с японскими и американскими радиостанциями, работающими теми же волнами, что и русские (2700—4000 мт). Несомненно, при обострении и усилении приема возможен будет прием и Москвы, и Ташкента.

Новый способ обезгаживания катодных ламп — Как известно, в настоящее время вопрос о достижении наивозможно высокого вакуума в катодных лампах является одним из наиболее важных. Лаборантом Военно-технической лаборатории Военно-технического совета связи РККА Хомутовым, предложен новый оригинальный способ удалить из рабочего пространства лампы остатки газа, воздействуя на них магнитным полем. Лампу, которую хотят обезгазить, заставляют работать при несколько форсированном режиме, и, когда остатки газа начинают светиться, подносят к ней магнит; при этом оказывается, что ионизирован-

ный газ концентрируется в пространстве, наполненном магнитными силовыми линиями; при известных условиях он принимает форму свещающегося шара, который можно подвести к внутренней стенке стеклянного баллона лампы, и минут через 10—15 он адсорбируется ею, на глазах постепенно уменьшаясь. Для этой операции надо конечно выбирать ту часть лампового баллона, которая при нормальных условиях работы лампы не подвергается электронной бомбардировке.

Бракованные лампы одесского радиозавода, обезгаженные таким способом, из совершенно непригодных, стали работать лучше французских.

(„Техника и снабжение красной армии“ июнь 1923, статья Н. Слюсарева, стр. 39).

Оло.

Самолетный радиотелефонный передатчик. — В журнале „Вестник воздушного флота“ (№ 3, 1923 г.), который при всей полноте и живости печатаемого в нем материала, вообще очень мало уделяет места вопросам радио, помещено краткое описание самолетного радиофонного лампового передатчика типа „АК I“. Автор его, инж.-эл. А. И. Коваленков трудился над ним с 1920 года, когда была основана радиолaborатория при научно-опытном аэродроме, в которой он подчас оставался единственным работником. Коваленкову удалось совершенно избавиться от аккумуляторной батареи заменив ее двухколлекторной динамомашиной особенно удачно разработанной конструкции.

Из последних испытаний (7. VI. 1923) установлено, что работа передатчика Коваленкова при любых положениях самолета относительно приемной станции принимается днем без усилителя на кристаллический детектор на расстоянии до 36 клм, с 4-ламповым усилителем до 70 клм. Вес передатчика признается предельным как по своей великости,

так и по соблюденной экономии в весе всех частей установки.

При приеме на самолете, по причине того крайне неблагоприятного условия для приема, какое происходит от шума мотора, мощность земной отправительной станции должна быть втрое больше воздушной при том же расстоянии передачи. Мешающее действие магнетона на приемник устраняется по способу, изобретенному профессором Д. С. Кулебакиным.

Применение катодной лампы в физиологии. — В. В. Аничков и Н. П. Резвяков на апрельской физиологической беседе (Петроград) сделали сообщение о своих работах с катодным усилителем по применению его к изучению „токов действия“ — колебаний разности потенциалов (0,02—0,03 V) двух точек нерва во время пробегания по нему волны возбуждения; период „т. д.“ соответствует числу раздражений в ед. времени — до известных пределов частоты их — после чего, к удивлению, оказывается неизменным.

Введенный проф. Н. Е. Введенским для обнаруживания „т. д.“ телефон требовал от наблюдателя особенных качеств (тонкий музыкальный слух), нарочитой обстановки (например полная тишина, так что даже приходилось работать только ночью). Включение телефона в цепь усилителя дает возможность легко и наглядно изучать явление. Для изолирования усилителя от посторонних эл.-ст. влияний, наблюдатель вместе с прибором и нервно-мышечным препаратом с помещенными в 2-х точках нерва (С и D) электродами находился в фарадеевской клетке из медной ткани (E). Раздражающие электроды (А и В) вместе с центральным концом нерва, выведенным через окошечко, помещались вне клетки.

Слышимость получалась настолько хорошая и чистая (усилитель 3-тер), что иногда звуковые явления

обнаруживались и другим наблюдателем, находившимся вне клетки и имевшим, однако, возможность по высоте тона ориентироваться в периодике раздражителя.



В обстановке опытов следует отметить наличие фарадеевской клетки, позволяющее наблюдателю „слышать“ токи, возникающие только в нерве в результате возбуждения, и исключить всякую возможность простой индукции от колеблющегося эл.-магн. поля индукционной катушки схемы раздражения.

Связь наблюдавшихся звуковых явлений с особенным состоянием живой, возбужденной нервной ткани подтверждалась полным прекращением их при замене нерва смоченной соевым раствором ваткой, умерщвлении нерва, а также изменениями их при охлаждении и нагревании нерва.

Это надежное изолирование усилителя выгодно отличает работу Р. и А. от подобных же опытов других исследователей. Установка сделана в Госуд. Научно-Техническом Институте, в лаборатории проф. В. Ф. Миткевича и проф. В. В. Скобелкина, что позволило иметь все необходимые специальные приборы и приспособления; совместная работа физика и физиолога расширила область применения физического прибора с одной стороны и дала возможность углубить и уточнить физиологический эксперимент с другой.

А. Л.

Материал для изготовления большого регулируемого сопротивления. — К. Горбачев (Научно-испытательная

станция Закнаркомпочтеля в Тифлисе, июнь 1923 г.) исследовал смесь этиловых эфиров гепта- и октоафтенкарбоновой кислот, как матерьяла для приготовления большого регулируемого сопротивления. Удельный вес этой смеси 0,902; она получена К. Харичковым из продуктов перегонки бакинской нефти.

Измерения показали, что означенная жидкость при токах в несколько микроампер подчиняется закону Ома и имеет сопротивление на куб. сантиметр при 21° Цельзия в 120 мегом. При длительном прохожде-

нии тока сопротивление увеличивается, сначала быстрее, потом медленнее (после 140 час. сопротивление возросло на 27%).

При нагревании от 60° до 146° Ц. сопротивление уменьшилось в 3,5 раз; изменение его с температурой в пределах 50°—150° Ц. с достаточной точностью выражается напр. формулою:

$$R_T \text{ мегом} = \frac{5200}{T} - 17,$$

причем T выражается в градусах Цельзия.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Радио-музыка. Проф. И. Г. Фрейман. Энциклопедия необходимых знаний. Выпуск 10-й. Полярная звезда. Петроград. 1923. 57 стр. in 16°.

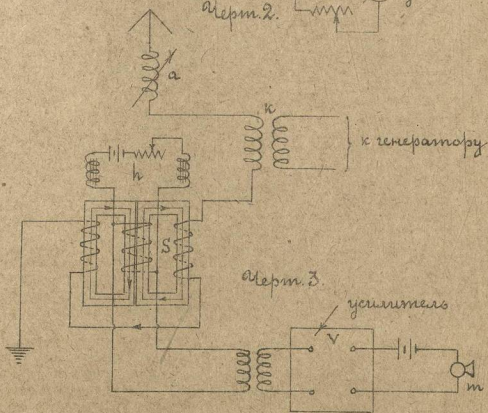
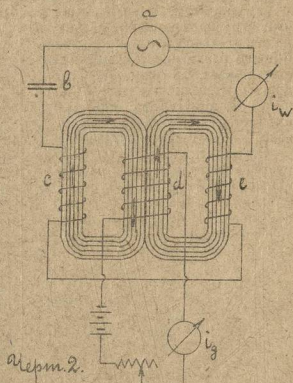
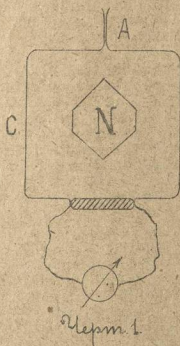
Эта небольшая брошюра в интересной форме знакомит читателя с главными принципами радиопередачи музыки и устройства музыкальных инструментов с контурами высокой частоты, т. е. тех электрических музыкальных приборов, которые, по видимому, как справедливо замечает автор, разрабатываются только в России.

Брошюре следует пожелать самого широкого распространения; внешний вид издания вполне удовлетворителен.

Техника и снабжение Красной армии. Научно-технический иллюстрированный журнал Связи Р.-К. К. А., броневое дело, воздухофлота, артиллерии, военно-инженерного дела, военного хозяйства, военной промышленности и кооперации. № 25—26, 76 стр. in 8°, 10 июня 1923 г. Москва.

Заметка И. Халепского: „Роль и значение радио в воздушном флоте“ указывает на необходимость радио

в воздушном флоте, для чего надо привлечь в помощь силы НКПиТ и НКПС, воспитать массы, особенно учащуюся молодежь в сознании необходимости изучения радио. Несколько статей посвящено вопросам связи в военном деле. Заметка А. Гусева: „О подготовке радиста“ проводит мысль о необходимости подготовки радиоспециалистов средней и низшей квалификации без изучения высшей математики и теории радиотелеграфа, подобно тому, как телеграфные надсмотрщики и телефонисты также должны знать лишь практическую сторону своего дела. Заметка В. Цейтлина: „Связь и газы“ касается вопроса, затронутого Яковлевым, о предохранении телефонных аппаратов от действия газов. Статьи Н. Коростылева: „Телефонирование по искусственным линиям с применением переходных (кольцевых) трансформаторов“ и Г. Глобичева: „Французский центральный переносный нумератор“ касаются современных усовершенствований телефонной техники во Франции. Статья В. И. Баженова: „Опыт организации производства военных радиостанций“ дает чрезвычайно ясное популярное



изложение вопроса, в данном номере автор касается применения ламп к усилителям и приемникам, а также к передатчикам, причем отмечает, что за границей ламповые передатчики решительно вытесняют искровые, бывшие раньше повсеместно в ходу; статья касается рамок для радиоприема и различных деталей военного радиотелеграфа, причем всё излагается замечательно просто и ясно, „не мудрствуя лукаво“.

Статья Н. Слюсарева реферируется в настоящем номере отдельно. Магнушевский и Файвуш в статье: „Тактика радиотелеграфиста“ касается тех новых видов военной тактики, которые в настоящее время вошли в военную науку и практику в связи с развитием радио, разбирает положительные и отрицательные его стороны и области применения в военном деле.

Интересно составлены отдел хроники и библиографии.

Очень хорошее впечатление производит в конце отдел: Военно-Научная жизнь, вводящий в курс деятельности военно-научных организаций.

„Электротехника и связь на путях сообщения“. № 1—июль и №—август 1923, ежемесячный журнал, издаваемый „Транспечатью“, под редакцией Редакционной Комиссии при научно-техническом комитете НКПС.

Из области радио помещены следующие статьи В. С. Муралевича. В № 1. Область применения радио на транспорте. Новые русские катодные генераторы. В № 2. Стационарный повыситель частоты.

Близко подходят к нашей области также следующие статьи. В № 1. В. И. Ванев.—Ртутные выпрямители малой мощности для зарядки аккумуляторов. В № 2. К. Н. Чеховский.—Русская транспортная связь и электротехника. К. А. Гроссе.—Тлеющая лампа. В. С. Муралевич.—Неоновая лампа.

„Успехи физических наук“ под редакцией академика П. П. Лазарева. Том III вып. 1, 1922 г. и вып. 2—3, 1923 г. Адрес редакции: Москва, 3я Миусская ул., Физический Институт.

Статьи выпуска 1: А. Хааз.—Физика, как геометрическая необходимость. Г. В. Вульф.—Физика и кристаллография. Н. Бор.—О сериальных спектрах элементов. В. Р. Бурсиан.—Электрическая природа молекулярных сил. С. Э. Фриш.—Опытное подтверждение формул Лоренца-Эйнштейна. В. Г. Хлопин.—Получение радиевых солей в России. П. П. Лазарев.—Курская магнитная аномалия. Из лабораторной техники: Н. Я. Селяков.—Методы достижения высокого вакуума. С. И. Вавилов.—Новый фотометр для измерения слабых источников света.

Статьи выпуска 2—3: В. Нернст.—Мироиздание в свете новых исследований. С. И. Вавилов.—Световое давление, масса и энергия. Э. Резерфорд.—Искусственное расщепление элементов. Нильс Бор.—Строение атома и физико-химические свойства элементов. Г. В. Вульф.—Успехи нашего знания в области строения кристаллов. А. И. Бачинский.—К истории русской науки. В. И. Баженов.—Русская радиотехника; в этой статье дается обзор множества достижений русской радиотехники, составленный на основании материалов Комитета по Делах Изобретений и РОРИ. П. Лапинский.—И. И. Косоногов (некролог).

Кроме того, в обоих выпусках дано множество рефератов из заграничной литературы. К нашей области подходят ближе всего: В вып. 1. Новые методы получения коротких незатухающих электромагнитных волн. Дисперсия и абсорбция воды и этилового алкоголя в области коротких электрических волн. Электромагнитный спектр воды. В вып. 2—3. Термозлектронная лампа, как физический прибор.

„Наука на Украине“, орган Научного Комитета Укрглавпрофобра; под редакцией проф. С. Ю. Семковского. № 3 июнь 1922 г.; адрес редакции: Харьков, Епархиальная, 31.

Из области радио помещена статья проф. Д. А. Рожанского: „Физические основания современной радиотехники“, где автор вкратце излагает также работы, ведущиеся им в Нижегородской РЛ и намечает новые пути по исследованию высокочастотных колебаний трубкою Брауна, а также по исследованию антенн: „В сложных антеннах провод состоит из участков неравноценных в отношении емкости и самоиндукции. На границе таких участков должно происходить отражение волны, сопровождающееся изменением фаз. Это может послужить причиной несоответствия между длиной волны и длиной провода. Если эта же причина действует непрерывно на протяжении всей антенны, а именно, если емкость изменяется не скачками при переходе с одного участка провода на другой, а непрерывно, то мы переходим к непрерывному изменению фазы, что является в сущности изменением скорости распространения волн. Мы приходим, таким образом, к классической задаче об определении скорости распространения волн в проволоках и к вопросу о том, когда эта скорость заметно отличается от скорости света. Ответить на этот вопрос в настоящее время, вероятно, может экспериментальное исследование распределения колебаний в моделях антенн различных типов“.

Wireless Review and Science Weekly. Vol. 1, №№ 5—8. 1923. Беспроволочное обозрение и Научный еженедельник. Лондон.

Это издание занимает особое положение между популярными радиожурналами. Обслуживая радиолюбителей Англии, он не только дает любительские схемы, упрощенные методы расчетов и сооружений, но

в большом обилии содержит и то, что любители могли бы надеяться слышать со станций широкого пользования, по крайней мере в области науки.

Тут мы читаем не только об измерении длины меридиана земного шара без дорогих экспедиций помощью измерения времени запаздывания сигнала, охватывающего землю; не только об образовании формальдегида из воды и окиси углерода под действием больших световых частот известного периода (это всё же настроенный радиоприем!), но и о дарвинизме, борьбе с болезнями, диаметре далеких звезд, о цвете неба, очень много о принципе относительности и т. д.—всего перечесть невозможно. Радиотехника в этом журнале проектируется на многоцветном искрящем фоне научной жизни.

Во главе журнала стоят: редактор Н. Эдуардс, научный советник О. Лодж, такое научное светило, как А. Эйнштейн (специальный консультант по физике) и кроме того Совет редакции из десяти членов. Смешанный отдел „World Waves“ (волны мира) ведет известный своими блестящими научными фантазиями Фурнье д'Албе.

Этот последний автор предложил способ радиопередачи изображений без сложных приборов, синхронно вращающихся на передающей и приемной станциях, несложный и недорогой — основанный просто на известном шифре. Способ этот был испробован 24 мая и 18 июня; были переданы портреты чрез станции широкого пользования; воспроизведения их слушателями — любителями в различных частях Англии оказались практически тождественными, так что метод мало оставляет желать лучшего.

Однако редакцией журнала был объявлен конкурс, для английских граждан, на премию в 500 ф. ст. за лучший метод беспроволочной телекопии (Wireless Television), причем под нею разумелось: передача на

расстояние изображения предметов, которые иначе не могут быть видимы и изображение которых передается и делается видимым помощью эфирных волн.

Atombau und Spektrallinien. Von Arnold Sommerfeld. Dritte umgearbeitete Auflage, Braunschweig 1922. Verlag Vieweg & Sohn. 764 стр.

Эта книга знаменитого германского исследователя по теории физических явлений, А. Зоммерфельда заключает в себе учение о строении атома и о спектрах, в развитии которого автор сам принимал и продолжает принимать очень большое участие.

Изложение соединяет в себе признаки высокой авторитетности и необычайного умения представить вопрос в его основных чертах в очень понятной форме; многие места книги могут быть указаны, как очень удачные просто даже в педагогическом отношении.

Наиболее трудные по тонкости математического анализа части отнесены в конец книги в число ее 17 дополнений (стр. 648—744).

Книга имеет мировое значение; поэтому неудивительно, что с 1919 г. (сент.) потребовались ее три издания.

В настоящее время это сочинение Зоммерфельда издается на русском языке под редакцией академика А. Иоффе.

А. Н. Лодыгин†.

В J. A. I. E. E. May 1923 читаем: „А. Лодыгин, член А. I. E. E. и почетный член Р. Э. О. [VI отд Р. Т. О.] скончался 16 марта 1923 г. Он родился в России в 1847 г. и окончил курс в Петербургском Технол. Институте. Он изготовлял лампу накаливания своего изобретения в России и Франции. В Соединенных Штатах он работал в Westinghouse Co, The National Battery Co в Буффало, Pressed Steel Co в Пенсильвании. Во время войны он был в России и участвовал в ее технической жизни, но вернулся в С.-А. С. Ш. и умер, будучи инженером Sperry Gyroscope Co“.

Умер 76 лет один из плеяды пылких русских изобретателей по электричеству 80-х годов. В 1874 г. он первый в мире занялся устройством прибора, позволяющего пользоваться излучением от электрически накаляемого тела. За два года его лампа накаливания приобрела все

более совершенный вид, меняя название („лампа Козлова“, „лампа Кона“), побеждая технические трудности (вакуум, расширение вводящих сквозь стекло проводов), увеличивая свой срок службы с 30 мин. до месяца. Около нее уже развивалось промышленное предприятие; в 1875 г. с помощью лампы Лодыгина было произведено исправление освещенного прежде времени кессона строявшегося тогда Александровского моста в Петербурге. Академия Наук присудила в декабре 1874 г. Лодыгину Ломоносовскую премию в 1000 р.

Лейт. Хотинский взял с собою в Америку несколько образцов лодыгинской лампы и показал их Эдисону, который и занялся дальнейшей разработкой этой технической идеи, столь плодотворной, как показало ее почти полувекое развитие. Вскоре Лодыгин уехал в Америку.

Отчет о деятельности Российского Общества Радиотехников за 1922 г.

Доложено секретарем РОРИ В. И. Баженовым годовому собранию РОРИ 27 марта 1923 г.

Отчетный 1922 год по справедливости должен быть назван годом наибольшего расцвета деятельности РОРИ. За 1922 год состоялось 41 общее собрание общества (Москва) и 28 общих собраний Петроградского отделения РОРИ (ПОРОРИ). Обе цифры являются соответственно наибольшими за все 5 лет существования РОРИ. Всего докладов было заслушано в РОРИ за отчетный год 58, из которых 6 сопровождались демонстрациями. Наибольшее число докладов сделал профессор М. В. Шулейкин (8 докладов), затем инж. В. И. Баженов (7), П. Н. Куксенко (5), В. М. Лебедев (3), А. Л. Минц (3); остальные докладчики выступали 1—2 раза за год.

В 1922 году по инициативе требующегося уставом РОРИ числа действительных членов Общества, проживающих в соответственной местности, были открыты еще 2 новых отделения общества: Одесское (ОДОРОРИ) и Киевское (КОРОРИ). Отчет о деятельности ПОРОРИ напечатан в журнале „Титбп“ № 20; сведения о деятельности ОДОРОРИ и КОРОРИ приводятся в приложении; отчетных известий о работе Нижегородского отделения РОРИ и примыкающего к РОРИ Туркестанского радиотехнического общества за 1922 г. к моменту составления настоящего доклада в президиум РОРИ не поступало.

Около 20% всего прочитанного количества докладов принадлежало членам РОРИ из отделения обще-

ства: на общих собраниях в Москве выступали в 1922 году докладчики из Петрограда, Казани, Киева, Нижнего-Новгорода, Одессы и из заграницы, освещавшие в своих сообщениях все то наиболее ценное, что творилось в отчетном году в области научной радиотехники по всему пространству России.

По содержанию прочитанные в 1922 году доклады поражают своим разнообразием тем; можно констатировать, что все современные вопросы из области научной и практической радиотехники нашли себе отражение в рефератах и дискуссиях в зале заседаний РОРИ (попрежнему — Мертвый пер., д. № 20, кв. 5); лишь некоторое, вполне понятное, предпочтение было оказано электронным аппаратам и их применениям.

На всех 41 общих собраниях РОРИ присутствовало 530 членов и 540 гостей, что дает в среднем 12,9 члена и 13,3 гостя на заседание; и в отношении посещаемости — лучшего показателя роста интереса к радиотехнике — отчетный год также является рекордным.

В целях популяризации радио в широких слоях населения, по предложению совета РОРИ, был прочитан членами общества А. Л. Минцем, П. Н. Куксенко, С. Н. Ржевским ряд популярных лекций, сопровождавшихся демонстрациями (лекции происходили на постоянной показательной выставке ВСНХ и в других аудиториях г. Москвы). Секретарем РОРИ В. И. Баженовым, по приезде

из заграницы, было прочитано о новостях иностранной радиотехники всего 14 докладов в Москве и Петрограде (с демонстрациями кинолент, диапозитивов и фотографий).

Благодаря заграничным поездкам д. члена Л. Д. Исакова (8 месяцев) и секретаря общества В. И. Баженова (4 месяца), РОРИ вступило в непосредственный контакт с иностранными научно-техническими обществами по радиотехнике. Устанавливается научное общение с радиосекцией Института инженер-электриков в Лондоне, с Обществом друзей радиотехники в Париже, с Великобританским Радиообществом в Лондоне, с Голландским Радиотехническим обществом, с Обществом технической физики в Берлине (В. И. Баженов, приветствовавший от имени РОРИ общество технической физики на юбилейном, 100-летнем съезде естествоиспытателей и врачей в Лейпциге в сентябре 1922 года, был избран в дальнейшем членом Общества технической физики) и, наконец, с Обществом (объединенным) радиоинженеров (IRE), в которое входят лучшие научные и практические силы радиотехники всего мира (совет IRE имеет пребывание в Нью-Йорке). Выделяется наибольшей сердечностью и одновременно деловитостью связь именно с последним обществом, знаменитым Institute of Radio Engineers. Так, наши американские коллеги в первом же своем письме на имя секретаря РОРИ пишут:

(Русский перевод).Мы желаем сообщить вам и РОРИ о том, что мы ценим вашу готовность к совместной работе, и о том, что с нашей стороны вы встретите полную взаимность. Общество радиоинженеров является в целом международной организацией, и в числе членов его много инженеров почти всех наций мира. Достойная сожаления изолированность России, в продолжении последнего ряда лет, от Западного мира мешала возникновению более раннего общения между нами“....

Общество радиоинженеров на деле стремится поддерживать РОРИ современной научной информацией, высылает нам все свои печатные материалы, приглашения (повестки) на каждое заседание Нью-Йоркского отделения и т. д. В последнее письмо к секретарю РОРИ Л. Р. Е. уведомляет, что Совет Общества радиоинженеров постановил переслать в РОРИ *gratis* 150 отдельных экземпляров напечатанного в журнале общества (Proceedings I. R. E.) отчета В. И. Баженова: „Успехи русской радиотехники за 1918—1922 гг.“ („...при лучших пожеланиях Общества радиоинженеров и как знак внимания к обществу, секретарем которого вы состоите“).

Что касается вопроса об информации заграничных кругов о научно-технической деятельности за истекшие годы, то таковая была проведена секретарем РОРИ во время его поездки за границу путем помещения на страницах лучших специальных журналов мира отчета: „Успехи русской радиотехники“, напечатанного по русски в „Технико-экономическом вестнике“ 1922 года и в „Успехах физических наук“ 1922 г. Этот отчет был доложен 29-го мая общему собранию РОРИ, которым и одобрен в целом.

Статья о русской радиотехнике появилась полностью: в „Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie — Zeitschrift für Hochfrequenzmess Technik“—Берлин 1922 г., декабрь; в „Proceedings of the Institute of Radio Engineers“—Нью-Йорк, 1923 г. июнь и в „Zeitschrift für Technische Physik“—Берлин 1923 г.; in extenso: в „L'onde Electrique“—Париж 1922 г., октябрь, в „L'elettrotecnica“—Рим 1923 г. май.

Кроме обычно функционирующих комиссий РОРИ: библиотечно-издательской и по стандартизации, в мае 1922 г. была учреждена общим собранием комиссия „по возрождению русского радио“, явившаяся в результате того единодушного протеста против могущего быть порабощения русской радиотехники,

который нашел себе яркое выражение в нижеследующей резолюции, принятой единогласно общим собранием РОРИ 22 мая 1922 г. и разосланной всем заинтересованным Наркоматам.

Резолюция общего собрания Российского Общества радиоинженеров 22 мая 1922 года:

„Заслушав в заседании сего 22 мая доклад о крупных успехах русской радиотехники, а также обсудив поступившее от заграничных фирм предложение концессии на радиостроительство и эксплуатацию, общее собрание радиоинженеров считает своим долгом перед Республикой довести до сведения Правительства о том, что: 1) Зависимость государственного радио от иностранного капитала, кроме неудобств политического значения, может в военном деле определенно привести к катастрофе. 2) Русские технические силы безусловно смогут удовлетворить потребность государства в радиосвязи на работающих в настоящее время заводах, с полной гарантией изготовления и применения приборов и методов, вполне соответствующих последним достижениям радиотехники за границей. 3) Руководство радиостроительства иностранным капиталом будет служить тормазом к развитию как технического образования, так и проявления здоровой инициативы нашими техническими силами. В результате концессий мы придем к полному закреплению нашей радиопромышленности и прекращению ее дальнейшего развития. Доводя до сведения государственной власти о военной, политической и экономической опасности внедрения иностранного капитала в дело радиосвязи, РОРИ считает своим долгом также указать на огромное культурное значение оставления радиодела внутри страны в собственных руках, так как с одной стороны радиосвязь поможет поднятию общего культурного и экономического уровня страны, а с другой сторо-

ны обеспечит успех радиообразования в России и вызовет поднятие технического уровня работников радио, чем будет вернее достигнута основная цель—военная и политическая независимость.

С целью содействия всестороннему развитию радиодела Республики, для выяснения средств и возможностей этого развития и выработки конкретных мер, РОРИ выбрало особую комиссию, работы которой будут в самом непродолжительном времени доведены до сведения надлежащих властей“.

Библиотека РОРИ в текущем году значительно пополнилась большим количеством заграничных изданий по радиотехнике, доставленных С. М. Айзенштейном и В. И. Баженовым. Функции библиотеки расширились, она начала обслуживать значительно большее число членов, благодаря вынесенному общим собранием РОРИ 30 августа постановлению о выдаче на известных условиях книг и журналов членам общества на дом.

В личном составе Общества за отчетный год произошли следующие изменения:

Впервые, после 19 мая 1918 года, состоялось избрание новых почетных членов РОРИ: единогласным вотумом 102 общего собрания РОРИ действительные члены, учредители общества, адъюнкты электротехники профессора В. К. Лебединский и М. В. Шулейкин, по мотивированному предложению совета РОРИ, отметившему заслуги упомянутых членов в деле русского радио, были избраны в почетные члены общества. Всего за пятый год существования общества приобрело 32 члена сор.; в действительные члены избрано 3 члена сор. (один—вступления в общество 1922 г., остальные—приема в общество от 1921 г.).

Итого к 1 января 1923 г. Российское общество радиоинженеров состояло из 5 почетных, 106 действительных членов и 67 членов со-ревнователей.

Общество за истекший год понесло тяжелую утрату в лице скончавшегося председателя Киевского отделения РОРИ, профессора И. И. Косоногова (некролог его см. „Техника Связи“ №№ 4—5).

Совет общества в 1922 г. имел следующий состав:

Председателем — почетный член М. В. Шулейкин, товарищем председателя — д. ч. С. М. Айзенштейн, секретарем — д. ч. В. И. Баженов, членами совета РОРИ — д. ч. А. А. Савельев, В. М. Лебедев, Г. А. Золототский, Д. Д. Заклинский (он же казначей); кандидатами в члены совета — С. Н. Ржевкин, С. Я. Турлыгин и П. В. Шмаков.

Число заседаний совета за истекший год — 8.

Список докладов, читанных на заседаниях РОРИ в 1922 году.

13 января. С. Н. Ржевкин: „О дисперсии и абсорбции воды и этилового спирта в коротких электрических волнах“.

17 января. А. И. Коваленков об его работах по радиотелефонии.

24 января. Дискуссия на тему о выборах единиц мощности в радио.

31 января. В. И. Баженов: „Американские станции“ и А. Т. Углов об его работах.

7 февраля. Т. Н. Лисаневич о произведенных им опытах радиопеленгирования в Балтийском флоте.

14 февраля. М. В. Шулейкин о работах германской фирмы Nuth.

21 февраля. М. В. Шулейкин: 1) об условиях конкурса на радиотелефонные и радиотелеграфные станции; 2) о технических условиях к конкурсу на радиотелефонные и радиотелеграфные аппараты для Воздухфлота. П. Н. Куксенко: „О формах записи величины атмосферных разрядов и измерениях силы сигналов времени, принятых в британской ассоциации развития наук“.

14 марта. В зале Высшей Военной Школы Связи П. Н. Куксенко: „Детальное описание и схема 120-

ваттной ламповой станции английского образца“. С. Н. Ржевкин: демонстрация киноленты на тему: „Электромагнитное поле“. А. Л. Минц о сделанной им работе по применению триодных ламп в качестве электрометра для измерения емкостей и сопротивлений.

21 марта. А. А. Савельев: „Системы заземлений и антенны Александерсона“.

28 марта. (Годовое Собрание). А. С. Беркман: „Электростатическое реле“.

4 апреля. Л. Б. Слепян: „О расчете емкости, самоиндукции и сопротивления рамок и замкнутых антенн“. Угримов: сообщение об организованных при его участии 14 электротехнических лабораториях в Институте Народного Хозяйства имени Карла Маркса. Академик Иоффе: „Электрическая природа молекулярных сил“.

11 апреля. П. Н. Куксенко: „Об американских авиационных радиотелефонных станциях“.

20 апреля. В. М. Лебедев: „Об устранении паразитных явлений в радиоприборах“. Шмаков и Г. А. Куприянов: „О телефонировании по проводам помощью токов высокой частоты“.

25 апреля. С. Я. Турлыгин: „О защите дипломных проектов по радио в МВТУ“.

2 мая. П. В. Шмаков и Г. А. Куприянов: „Об опытах многократного телефонирования по проводам помощью токов высокой частоты“. М. В. Шулейкин: „О некоторых новинках из заграничной радиотехники“.

9 мая. А. А. Савельев: „О работах Нижегородской радиолaborатории“. В. М. Лебедев: „О мерах уменьшения вредных влияний гармоник“.

16 мая. Обсуждение записки инж. Л. Б. Слепяна: „Техническая организация радиоприемного дела в Петрограде и Москве“, — поданной им в НКПиТ.

22 мая. М. В. Шулейкин: „О радиотелефонной станции на остр. Авалонс близ Анджелос“. В. И. Ба-

женов: „Об успехах радиотехники в России“. А. Ф. Шевцов: Сообщение по радиохронике из последних любительских американских журналов.

30 мая. Доклад представителя КОРОРИ В. В. Огиевского: некролог бывш. председателя КОРОРИ проф. И. И. Косоногова и деятельность КОРОРИ.

20 июня. М. В. Шулейкин: „О распространении электромагнитной энергии и влиянии свойств почвы на таковое“.

27 июня. Б. А. Введенский: „Об измерении давления в лампах“.

4 июля. Р. В. Львович: „Об абсолютном способе градуировки волномеров“. А. Л. Минц: „О последних патентах на сети с распределенным заземлением“.

11 июля. А. Л. Минц: „О сопротивлении заземления радиосетей“. М. В. Шулейкин: „Влияние атмосферы на распространение электромагнитных волн“.

18 июля. А. Ф. Шорин: „О применении быстродействующих аппаратов к пишущему прибору“.

28 июля. Г. А. Куприянов: „Об условиях нормальной работы ламп по английским источникам“.

9 августа. В. М. Лебедев: „О новейших усовершенствованиях дуговых передатчиков“. (Содокладчики инж. Куликов и Троянский).

15 августа. Шмаков: „О популяризации русского радио“; П. Н. Куксенко: „Об измерениях сопротивления заземлений антенн О-вом Маркони и о некоторых новостях в радио“.

22 августа. Инж. Мамлок: „О выборе системы передатчика для мощных радиостанций“.

5 сентября. А. Ф. Шевцов: „О приемных схемах Армстронга“.

12 сентября. М. В. Шулейкин: „Об измерительной схеме“.

10 октября. П. Н. Куксенко: „Об английских новостях“.

17 октября. П. А. Флоренский: „О новом изображении мнимости в комплексной плоскости“. В. И. Баженов о результатах его поездки

за границу летом сего года.

25 октября. В. И. Баженов: Продолжение доклада о заграничной поездке и информация о научных связях с заграницей.

7 ноября. В большой Аудитории Института Народного Хозяйства имени К. Маркса В. И. Баженов с демонстрацией киноленты, диапозитивов и фотографий: „Об успехах и современном состоянии заграничной радиотехники“.

14 ноября. П. Н. Куксенко: „Обзор заграничной литературы о мягких лампах“.

21 ноября. В Аудитории Госуд. Эксперим. Электрот. Института А. И. Коваленков: „Практические результаты надежного действия цепочки на авиационный радиоприем“. В. С. Кулебякин: „Об устранении мешающего действия зажигательной системы на авиационный радиоприем“ с демонстрацией.

28 ноября. В. И. Баженов о заграничной радиотехнике.

19 декабря. В. И. Баженов о посещении им ПОРОРИ и о деятельности последнего. А. Т. Углов об опытах двухстороннего радиотелефонирования Москва—Казань.

Краткий отчет о деятельности Одесского отделения РОРИ.

В марте месяце 1922 года на заседании, на котором присутствовали д. ч. РОРИ профессора Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалески и инженеры А. Л. Пипкевич и Р. В. Львович, было внесено постановление о желательности открытия в Одессе отделения Российского О-ва Радиоинженеров. На этом же заседании было решено оповестить технический персонал, работающий в радиообласти, о предстоящем открытии Одесского отделения РОРИ и пригласить всех на организационное собрание, которое состоялось в начале апреля. На этом организационном собрании была единогласно высказана желательность открытия

в г. Одессе отделения РОРИ и был прочитан устав РОРИ. После сего общее собрание было закрыто, и д. ч. РОРИ открыли свое заседание для избрания президиума. В состав его были избраны следующие действительные члены РОРИ: председателем — инж. Р. В. Львович, членами — профессора Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалески и секретарем — инж. А. Л. Пипкевич.

Через неделю состоялось заседание президиума для рассмотрения поступивших анкет на предмет вступления в члены соребнователи. Было рассмотрено 17 анкет, из коих 4 были отклонены.

Заседания происходили на Одесском Государственном Радиотелеграфном заводе.

С 1 мая по сентябрь, в виду отсутствия многих членов, заседаний отделения не было.

В течение 1922 года было сделано несколько сообщений в Научно-Техническом клубе инж. Львовичем из различных отделов радиотехники и инж. Пипкевичем в том же клубе прочитан доклад: „История развития беспроволочного телеграфа в России и современные его успехи“ и два доклада в клубе работников Нарсвязи: „Радиотелеграф и Радиотелефон“.

Краткий отчет о деятельности Киевского отделения РОРИ.

В начале отчетного года в Киеве организовалось отделение Российского Общества Радиоинженеров с председателем — профессором университета И. И. Косоноговым и секретарем — преподавателем политехнического института В. В. Огиевским. Несмотря на серьезную радиотехническую работу в политехническом институте, где организуется радиолaborатория, и в военном радиотелеграфе, где мастерскими округа построено и уже выпущено в работу четыре шестиламповых усилителя, — все же радиотехническая жизнь в Киеве по скудности средств мало оживлена, что сказывается и на жизни КОРОРИ. За первую треть года состоялось пять публичных собраний с восемью докладами (Н. Б. Делоне — 1; И. И. Косоногов — 1; В. В. Огиевский — 3; Л. В. Баратов — 2; М. Н. Мухачев — 1) и докладом с демонстрацией усилителя нач. воен. радиомастерской Иванова; кроме того прочитан ряд популярных лекций. По смерти И. И. Косоногова председательствование принял профессор Н. Б. Делоне.

ИЗ ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Модуляция тока высокой частоты помощью дросселей с добавочным намагничиванием. — Инженер Пунгс (ETZ. Heft 4. 1923) излагает принципы этой модуляции и восстанавливает истинную историю ее возникновения, как-то забытую в наших кругах.

Модулирование незатухающих колебаний средней и большой мощности (понимаем под этим все три случая: телеграфирование, получение тональной передачи при нез. кол. высок. частоты, радиотелефо-

ния) представляет значительные затруднения; на больших станциях в схеме реле приходилось употреблять до 70 контактов, включаемых параллельно. Впервые идею о возможности применения дросселей с добавочным намагничиванием, известных уже на практике низкой частоты, высказал Фессенден (1902). Но в то время в технике выс. ч. железо считалось еще вредным материалом, и идея Фессендена не была практически выполнена. Практически и, собственно говоря, не

пользуясь дросселем, эту идею применил Кюн (1913 г.). Но идея и выполнение модулирующего дросселя в том виде, как это теперь понимается, принадлежит Пунгсу (1913 г.), подошедшему к своему изобретению независимо от своих предшественников, Фессендена и Кюна.

Черт. 2 (стр. 401) представляет этот дроссель; a — генератор высокой частоты; c и e обмотки в. ч., производящие внутри d , обмотки постоянного тока, противоположные поля; это последнее обстоятельство (полный поток основного тона в. ч. внутри d равен 0) позволяет не ожидать больших напряжений между витками d , облегчает, следовательно, их изоляцию, и делает возможным употребить сколь угодно малый ток i_g ; наконец, делает ненужным включение каких-либо реактивных катушек в цепь пост. тока i_g , напрасно увеличивавших бы ее самоиндукцию, конечно, вредную при необходимости быстрой модуляции. Полезным является разделение полей в. ч. правой и левой стороны соответственную прокладкою.

Действие прибора заключается в том, что с увеличением тока i_g самоиндукция и потери в железе дросселя падают; это падение при выс. ч. оказывается, разумеется, гораздо большим, чем раньше наблюдалось при низкой; в одном случае, при 42300 периодах ($\lambda = 7100$ мт), коэффициент самоиндукции при $i_g = 4$ амп. оказался в 11 раз меньшим, а эффективное сопротивление уменьшилось в 400 раз по сравнению с тем, что было при $i_g = 0$. Особенно выгодно поэтому устроить схему так, чтобы при подаче сигнала i_g был велик, а во время паузы — равен нулю или мал, причем настройка системы делается на большой i_g ; тогда расстройка и увеличение самоиндукции с эфф. сопротивлением будут действовать одновременно, уменьшая теряемую во время паузы мощность.

Практическая установка системы

Пунгса была выполнена (фирма Лоренц) и для радиотелеграфа (также и быстродействующего), и для радиотелефона, с машиной выс. част. и с дугой. В случае телефона (черт. 3 стр. 401) вместо сопротивления в цепи i_g включался ряд последовательных микрофонов; кроме того, для того, чтобы работа производилась на той части характеристики („ток в антенне — ток i_g “), в которой антенный ток пропорционален i_g , требовалось некоторое определенное постоянное намагничение; его дает цепь h , защищенная дросселями; v — означает усилитель.

Явление удвоения частоты, которое производится таким же прибором, как на черт. 2, не замечается при соотв. устройстве дросселя в случае телеграфии, т. к. железо дросселя находится или в состоянии насыщения, или очень слабого намагничения; оно может возникнуть только в короткое время перехода из одного состояния в другое. Более опасно это явление при радиотелефонии; но и здесь оно устраняется соотв. приспособлениями.

Впоследствии появились подобные же схемы Осноса (фирма AEG, 1914 г.) и Александерсона (того же года). Ввиду того, что эти схемы появились позже, часто употребляемые выражения: „дроссель Осноса“, „магнитный усилитель Александерсона“ — грешат против истины.

При ламповых передатчиках модулирование может быть производимо способами, более соответственными особенностям ламповой схемы.

Колебательный контур с искровым промежутком. — Инженер Штейнметц (Journal of A. I. E. E., March 1922) исследует, чем отличается явление колебательного разряда в случае существования в его цепи газового промежутка, напр., искры, по сравнению с классической теорией электрических колебаний В. Томсона. Вопрос этот очень инте-

ресовал радиотехника, когда искровые передатчики были в большом употреблении, но теперь его следует отнести к тем многим вещам, которые, возникши в радиотехнике, переселились в технику сильных токов, послужив там к более утонченному овладению явлениями.

Разряд конденсатора через индуктивное сопротивление происходит в цепи или вне ее всякий раз при действии рубильника, при коротком замыкании, при грозовом ударе. По классической теории этот разряд имеет колебательный характер, с определенным периодом, если омическое сопротивление не превосходит некоторой критической величины.

Но сопротивление при этом предполагается постоянным, независимым от тока, чего нельзя сказать про сопротивление, представляемое газовым промежутком; а таковой почти всегда имеет место при вышеупомянутых случаях разряда. Сопротивление газового промежутка зависит от величины тока. Штейнметц теоретическим анализом, проверенным на осциллограммах, приходит к выводу, что разряд в цепи с газовым промежутком отличается от того явления, которое рассматривала классическая теория.

Он всегда колебательный, как бы ни было велико рассеяние энергии в газовом промежутке, и перестает быть таковым лишь, если кроме газового промежутка в цепи имеется обычное сопротивление, превышающее критическое. Разряд не продолжается до нулевой амплитуды (теоретически бесконечно долго), но лишь до определенной амплитуды, на которой он вдруг обрывается. При очень большом затухании разряд обрывается на первой полуволне, но это явление совсем другого характера, чем аperiодический разряд при сопротивлении большем критического. Следующие одна за другой полуволны занимают всё большие промежутки времени (частота уменьшается по мере хода разряда). При

падающей характеристике газа получается эффект нарастания энергии колебаний соответственно отрицательному сопротивлению газового промежутка, уменьшающий быстроту убывания амплитуды.

Отметим, что в нашей литературе имеется известное исследование Д. А. Рожанского: „Резонансные кривые при различных типах затухания“, отчасти совпадающее по теме и по результатам с работою Штейнметца (см. „ТиТбл“ № 16, стр. 634—651 и № 17, стр. 714—728), но проведенное по совершенно иному методу.

Радиотелеграф во французской авиации.—Первые применения радиотелеграфа во французской авиации относятся к 1910 году и связаны с именами Феррье и Брено. В опытах 1911 г. источником электрической энергии для передатчика являлся 50-сильный двигатель аэроплана „Гном“, соединенный со специальным магнето для непосредственной нагрузки антенны. Антенна из бронзового кабеля в 1 мм в диаметре с подвешенным грузом раскручивалась и свисала вниз. Мощность станции была 150 ватт, дальность действия определялась в 10—50 км, что давало уже возможность корректировать стрельбу.

Война потребовала новых усовершенствований в авиации. В 1916 г. была достигнута дальность действия в 150 км при мощности передатчика 500 ватт. В конце концов была достигнута мощность аэроплановых передатчиков в 1 квт, что дало дальность действия в несколько сот километров.

В настоящее время французскими радиоспециалистами, в частности Брено, высказываются следующие необходимые пожелания, которые должны удовлетворяться при конструировании аэропланов. Аэропланы коммерческие небольшого размера должны иметь возможно малый собственный груз для увеличения грузоподъемности. Поэтому содер-

жать слухача на небольших аэропланах с радиостанциями дальностью действия менее 200 км невыгодно как с точки зрения его веса, так и с точки зрения его содержания, ввиду чего для простой и быстрой связи удобнее всего иметь радиотелефонную установку.

Большие аэропланы должны быть снабжены радиостанциями дальностью действия в несколько сот километров. Они должны быть снабжены радиотелефонными установками и сверх этого радиотелеграфными для работы с радиостанциями, не имеющими радиотелефонных установок, и для того, чтобы аэроплан мог служить резервом для военных аэропланов в случае военных действий и обмениваться шифрованными телеграммами. Они могут быть снабжены радиогониометрами для приблизительного определения своего положения и направления полета. Таковые радиогониометры для малых аэропланов не требуются, т. к. по их запросам береговые радио-

станции могут помощью своих неподвижных гониометрических установок определить точно положение и направление полета запрашивающего аэроплана.

Военные аэропланы должны быть снабжены рамкой вместо свисающей антенны ввиду меньшей заметности рамки, что, разумеется, необходимо для военных целей; они должны быть снабжены радиогониометрами, так как запрашивать о своем местонахождении и выдавать этим свое присутствие они ни в коем случае не могут.

Во избежание мешающих действий своей же установки следует магнето и распределитель и свечу покрывать металлическими колпаками, а провода высокого и низкого напряжения металлическими футлярами, каковые меры предохранения будут служить фарадеевыми клетками для перечисленных частей установки.

С. Гор.

ОПЕЧАТКИ и ИСПРАВЛЕНИЯ.

К реферату статьи Н. М. Обухова: „О наимыгоднейшей длине волны“ в „ТиТбп“ № 17.

На стр. 801 (строка 17 сверху) вместо $4 + \frac{AD}{\sqrt{\lambda}}$

должно быть $\frac{4}{3} + \frac{AD}{3\sqrt{\lambda}}$.

На стр. 802 (строка 2 сверху) вместо R_2 должно быть R_{20} , т. е. собственное сопротивление приемной антенны без сопротивления излучения. Тут же в примечание в скобках совершенно ошибочно попала буква R ; дело идет лишь об указании, что k есть то же отношение декрементов, которое имеется в форм. (3).

К статье П. А. Азбукина: „Экспериментальное исследование телефонных трансформаторов“ в „ТиТбп“ № 20.

На стр. 267 (строка 4 снизу) должно быть:

$$i_1 = \frac{J}{\sqrt{4 + \tan^2 \alpha}} = \frac{J}{\sqrt{7}}; i_2 = \frac{2J}{\sqrt{4 + \tan^2 \alpha}} = \frac{2J}{\sqrt{7}};$$

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
274	3 св.	независящая от давления; в сухом воздухе $u \cong 333.4$ мт/сек.	(независящая от давления в сухом воздухе); $u \cong 333.4$ мт/сек.
"	11 "	а ξ зависит	а ζ зависит
277	2 "	$F_e = \zeta M \omega_0^2$; $F_T + F_e = \zeta M \omega_1^2$,	$F_e = \zeta M \omega_0^2 X$; $F_T + F_e = \zeta M \omega_1^2 X$;
"	6 "	$F_T = F_v \tan \alpha$	$F_T = -F_v \tan \alpha$,
"	11 "	$+ \frac{1}{T} \omega_0 \frac{\lambda}{c} \tan \alpha$	$- \tan \alpha \cdot \frac{1}{T} \cdot \omega_0 \cdot \frac{\lambda}{c}$.
"	11 св.	Отношение $\frac{e}{\lambda}$ выразим	Отношение $\frac{\lambda}{c}$ выразим
"	6 "	$\frac{1}{T} \cdot \frac{\Delta}{\pi} \cdot \tan \alpha$	$- \frac{1}{T} \cdot \frac{\Delta}{\pi} \cdot \tan \alpha$
"	5 "	$\tan \alpha = \frac{\pi}{\Delta} \frac{1 - T^2}{T}$	$\tan \alpha = \frac{\pi}{\Delta} \cdot \frac{T^2 - 1}{T}$.
279	Трет	ья графа левой половины таб строчные иксы	лицы к чертежу 4-а: заменить заглавными.
"	Втор	ая графа правой половины та	блицы к чертежу 4а:
"	1 —	T^2	$T^2 - 1$
"	2 св.	Φ_ϕ	Φ_x
280	1 св.	дадут векторы потока (черт. 5).	дадут векторы тока I (черт. 5).
"	8 "	$V = -\frac{F_v}{x}$, $X = \frac{V}{\omega} = \frac{T_0 V}{\omega}$,	$V = -\frac{F_v}{\lambda}$, $X = \frac{V}{\omega} = \frac{T V}{\omega_0}$,
281	1 "	$= \frac{E}{I_2 \frac{2\pi}{T_1}} =$	$= \frac{E}{I_i \frac{2\pi}{T_1}} =$
282	13 св.	$-w = \int_0^1 F_v \frac{dX}{dt} dt$	$-W = \int_0^1 F_v \frac{dx}{dt} dt$

Кроме того в формулах на стран. 280 (строки 11, 12, 15, 19), 281 (строки 1, 2, 4) и 282 (строка 4) везде заменить отношение $\frac{T_0}{\omega}$ правильным $\frac{T}{\omega_0}$.

ЖУРНАЛ

„Телеграфия и Телефония без проводов“.

Сентябрь 1918 — Сентябрь 1923.

Московский период.—Нижегородский период до середины 1921 года.—Нижегородский период со середины 1921 г.—Итоги.

Пятилетняя история нашего журнала распадается на три периода. 1. *Московский период.* — „ТиТбп“ основывается в Радиоотделом по поручению Коллегии Нар. Ком. Почт. и Телеграфов; редактором приглашается В. К. Лебединский. Помещение для редакции сначала предоставляется в здании, принадлежавшем военному ведомству (Арбат, Серебряный переулок), благодаря любезному содействию Д. Д. Заклинского, затем переводится в здание НКПиТ. Журнал включает в себе некоторую связь преемственности с „Вестником военной радиотелеграфии и электротехники“, пять выпусков которого вышли в 1917 г. (он прекратился вследствие занятия г. Минска германцами). У обоих журналов был один и тот же руководитель по редакционной части и общий руководитель по техническому снабжению (А. И. Страхов). Очень показательно для того времени введение в название нового журнала слова „радиотелефония“. В редакционный комитет журнала входили кроме редактора: Айзенштейн, Заклинский, Островский, Четыркин, Шулейкин и Серебряков Л. М. (секретарь). Журнал состоял из двух частей, основной и „Радиотехник“ — с более элементарным, а также осведомительным содержанием; вторая часть брошюровалась и отдельно; первая же без второй не выходила; предполагалось, что более элементарная

часть не может быть нежелательной и для читателей теоретических статей, тогда как эти последние явились бы балластом для менее подготовленных читателей „Радиотехника“. В четырех выпусках журнала (до 31 января 1919 г.), составивших описываемый период его истории, помещены статьи 25 русских авторов и 5 иностранных; всего 136 страниц первого отдела и 160 „Радиотехника“. Это был 18-ый год. Дело было начато по старинным образцам: объявлена подписка (к янв. 1919 г. оказалось 297 подписчиков на „ТиТбп“ и 42 — на „Радиотехник“), уплачивалось по счетам частных типографий и цинкографии и прочее. Расход (53.607 руб.) получился в 10 раз большим прихода; типографское дело в Москве к началу 1919 г. начало переживать острый кризис. Старые образцы, наконец, оказались совершенно не выполнимыми, и журнал замер.

2. *Нижегородский период до середины 1921 года.* — Редакция и всё дело издания „ТиТбп“ было переведено в Нижегородскую Радиолaborаторию в марте 1919 г. Дело приняло новые формы: для печатания журнала была оборудована своя типография; ее рабочие состояли на службе Радиолaborатории. Вместо клише обратились к литографскому способу с некоторою маскировкой этого возвращения к иллюстрациям XVIII и пер-

вой половины прошлого века: литографированные листы вклеивались среди печатного текста; как первичные типографские станки, вращаемые первое время в ручную, так и литографская машина, и случайный набор шрифта, а также и палочки литографской туши были вывощены откуда-то, из небытия; литографскую кальку пробовали готовить домашним способом. Всеми этими раскопками руководил большой любитель дела и специалист по „выходу из затруднений“ А. М. Булавин. Существование типографии не раз висело на волоске, оказываясь в противоречии с различными местными положениями; требовалось добывать очень сильные подкрепления из самого Центра.

Но одно геометрическое обстоятельство на первых порах было непреодолимо: в машину укладывалось сразу только две печатных страницы „Титбп“, по размеру той „страховской“ бумаги, которая только и была в распоряжении журнала. Можно представить себе происходящую отсюда медлительность печатного процесса при условии ручного привода машины.

Тут помог „Радиотехник“; его формат был сокращен вдвое; по существу, конечно, печатание не пошло много быстрее¹⁾, но в числе страниц выигрывалось вдвое; и наша радиотехническая журналистика вылилась на то тяжелое время исключительно в этот маленький журналчик, первый выпуск которого, заключавший всего 48 страниц (чертежей еще не было), вышел 17 июня 1919 г., отпечатанный в течение 13 дней. Ему были очень рады, с выходом его поздравляли, тетрадку № 5 называли „конфеткой“ (И. М. Гензель).

С течением времени „Радиотехник“ рос и креп. Он в значительной мере потерял характер популярного издания, но тем не менее получал популярность в среде радистов всё боль-

шей области России, докатившись до Среднеколымска; „мы стараемся разобраться в алгебре“, говорили читатели; между ними и редакцией начала устанавливаться связь, как это видно из помещенных в последних №№ „Радиотехника“ интересных корреспонденций из Сибири, Туркестана и др. мест.

Для „Титбп“ это было переходным временем, временем выжидания; этот журнал, отделившийся от „Радиотехника“ уже по одному тому, что его формат сохранялся прежний, выходил очень редко. Его № 5 вышел лишь в сент. 1919 г. и заключал в себе всего 26 страниц. В „Титбп“ печатались, во-первых, — особенно трудные для понимания статьи, а во-вторых — случайно находящиеся к моменту его выхода. Выпуск 6 (дек. 1919) был посвящен имени В. М. Лещинского и заключал в себе работы сотрудников основанной им лаборатории; этим журнал отблагодарил Лещинского за всё то, чем был ему обязан в деле технического обеспечения.

В 1920 г. вышли №№ 7 и 8, до июля 1921 г. — №№ 9 и 10-ый.

С течением времени оборудование типографии Радиолaborатории как в машинном отношении, так и в отношении шрифтов сильно подвинулось вперед; в журнале стали появляться цинкографические, ксилографические клише и даже чертежи, набираемые искусными наборщиками; но вошедшие в обиход, в первое время по необходимости, чертежи, исполненные литографским способом, сохраняются, как наследие второго периода, до последнего времени; и только благодаря этому, не особенно удобному для читателей, но ставшему привычным, способу иллюстрировать текст журнал может помещать то огромное количество чертежей, какое в нем постоянно имеется.

Второй период наших изданий был героическим; героическим для всех: и для читателей, разумея их в более широком круге, старавшихся полу-

¹⁾ Несколько, однако, увеличивалось по причине уменьшения полей, потери места на красные строки, ненужности шпона.

чить питание из, подчас, непереваемой пищи, когда пролетариат направил свою революционную волю на поднятие уровня своих знаний; и для авторов, казалось, не замечавших неописуемо трудной обстановки своей физической жизни (голод, холод, болезни, неимение квартиры) в пылу разработки своих новых идей по радиотехнике; и для редакции.

Были моменты, когда наши издания оказывались единственными в России; „Радиотехник“, этот заместитель „ТиТбп“, выходил даже регулярно. В некоторых письмах читателей это выражалось патетически (от радиоработников гор Кавказа, от университетских деятелей Краснодара); происходили курьезы: в Одесском университете впервые узнали из „Радиотехника“ о работах Резерфорда над разложением элементов.

Работоспособность авторов достигла замечательной высоты; в „Радиотехнике“ было помещено 54 статьи на его маленьких 1360 страницах; тут сыграли свою роль и перерывы в технической и учебной деятельности, и оторванность от Запада, углублявшие самостоятельную умственную работу.

Своевременное печатание работ имело для авторов немаловажное моральное значение; этим впоследствии точно констатировалось, что многие соображения наших специалистов (Бонч-Бруевича, Вологодина, Шулейкина, Зилитинкевича, Баженова и друг.), высказанные во время блокады, оказались совпадающими с теми, которые в это время появились за границей.

Теперь представляется, что особенно, как мы позволили себе сказать: героическому, характеру жизни изданий этого второго периода весьма соответствовала бесплатность журналов; они рассылались совсем даром. Эта необычайная для многих форма получения печатного материала в связи с общему неустановленностью местожительства граждан приводила к риску полного исчезновения ком-

плектов журнала; имея это в виду, редакция с особенною пунктуальностью рассылала каждый выпуск в библиотеки различных учебных заведений, надеясь — и, вероятно, не ошиблась в этом! — найти там высокий процент сохранности плодов своего упорного труда.

С экономической точки зрения, ввиду полного несоответствия между стоимостью издания и ценою его уже в первый период существования, бесплатность, во второй период, конечно, не имела никакого значения. Издание просуществовало; его экономические формы, которые создались при Радиолaborатории, оказались отвечающими времени, приемлемыми жизнью, так сказать, достаточно дешевыми; и „ТиТбп“, непогасший за этот период, развернулся в полный свой рост к настоящему, современному своему виду существования.

Статьи второго периода были почти исключительно русских авторов, т. к. сведения из заграницы представляли величайшую редкость. Редакция „ТиТбп“ смогла поместить первые обзоры иностранной радиолитературы лишь в № 8 (июль 1920 г.) после возвращения В. П. Вологодина из его первой поездки в Германию.

3. Нижегородский период со середины 1921 года. — С прекращением издания „Радиотехник“ журнал „ТиТбп“ расширился и в то же время более определился по своей программе.

Жизнь выдвигает необходимость действительно популярного органа по радиотехнике с соответствующею внешностью, не отступающего от своей программы. Теперь дело идет уже не только об удовлетворении интересов радиста с небольшою подготовкою, но и более широкого круга — нарождающегося радиолюбителя. Мы должны признать, что радиотехника становится интересом не только специалиста, не только работника, поставленного при известной государственной задаче, но очень и очень многих граждан, захватываемых новою мировою формою жизни. Состояние техники та-

ково, что уже нет необходимости искажать требования жизни и гнуть их под случайные условия слабой техники производства. И есть полное основание ожидать, что „Техника Связи“, отчасти заменивший собою „Радиотехник“, начавший свое издание опять в Москве, окажется вполне удовлетворяющим этому требованию жизни.

С сент. 1921 г. по сент. настоящего года вышло одиннадцать¹⁾ номеров „ТиТбп“, заключающих в себе 1244 стр., т. е. за два года почти вдвое больше матерьяла, чем за оба предыдущие периода существования журнала (636 стр.). При этом с № 13 издание журнала было всецело перенесено на бюджет Радиолaborатории; к выпуску этого номера „страховская“ бумага для текста вышла вся, а к № 19 закончилась и альбомная бумага для обложки, всё еще оставшаяся с оборудования первого периода.

„ТиТбп“ вступает на международную арену; он рассылается методически во многие пункты заграничей. Конечно, громадным препятствием к полному проявлению результатов этой рассылки является малое знакомство иностранцев с русским языком²⁾. Тем не менее с „ТиТбп“ знакомятся: прежде всего в Германии; есть сведения о полном знакомстве с ним в Бельгии, в Сев.-Ам. С. Ш., в Латвии, в Польше и в Болгарии. Др. Пунгс взял на себя изложение по немецки главнейших статей „ТиТбп“ в *Jahrbuch*. Инж. Виноградов, своими переводами на французский язык, информирует о содержании статей нашего журнала бельгийские радиокруги. Истинное состояние нашей радиотехнической мысли и промышленности становится известным теперь всему миру радиоспециалистов, что, ко-

нечно, представляет собою международный фактор известного значения.

В секретариате редакции „ТиТбп“ работали: Л. М. Серебряков, Е. Н. Флорина, Е. А. Авраменко, П. Н. Беликов (все в Москве) и затем, после перерыва, в течение которого при редакции не было специально образованного секретаря, С. М. Горленко, состоявший ассистентом при редакции за время выхода №№ 11—21. В общем, журнал „ТиТбп“ (1880 стр.) заключает в себе статьи почти исключительно русских авторов (особенно со 2-го периода его истории); эти авторы, в числе более 60-ти, из семнадцати городов нашей страны. Всегдашними руководящими принципами редакции было предоставление возможности высказаться всем течениям научно-технической мысли в области радио, а также стремление как можно в лучшем, неискаженном виде, представить рукописи и чертежи, присылаемые авторами. Сохранилось обыкновение—тоже наследие второго периода, что авторы не видят корректуры своих статей.

Итоги.—„ТиТбп“, вышедший за свое пятилетнее существование в количестве 22000 экз., провел типичную для этого времени жизнь, типичную для тех начинаний, которые стойко выдержали все трудности. Кроме таких мы знаем еще два типа: во-первых, те, которые в скачке с препятствиями потерпели крушение, отчасти потому что лишь с внешней серьезностью ввязались за дело, отчасти по непреодолимости встретившихся им препятствий; во-вторых, те, которые начали свое существование уже при установившихся сравнительно спокойных условиях, воспользовавшись огнем, которому мы не дали затухнуть.

„ТиТбп“ сделал то, что радиотехническая литература в России (начатая журналом С. М. Айзенштейна: „Вестник телеграфии без проводов“, 1912—1914 г.г.) почти не прерывалась до настоящего момента.

¹⁾ Отметим, что счет выпусков соответствует фактическому числу их, т. к. редакция с самого начала издания отказалась от сдвоенных и т. д. выпусков.

²⁾ В этом отношении приветствуем первого автора, проф. Ильина, который как раз в настоящем выпуске дает резюме своей статьи на иностранном языке.

Редакцией „ТиТбп“ было разослано циркулярное письмо сотрудникам журнала, с просьбою распространить его среди товарищей, следующего содержания:

„Ввиду исполняющегося в сентябре месяце сего года пятилетия „ТиТбп“, совпадающего с пятилетием возрождения и укрепления радиотехники в современной России, Редакция просит Вас не отказать прислать заметку для напечатания в Юбилейном 21-м выпуске нашего журнала.

Заметка Ваша могла бы содержать в себе как описание (воспоминание) отдельного эпизода из пережитого за последние пять лет, так и общие взгляды на смысл и значение для будущего того дела, которое совершаем мы все вместе. Наконец, она может касаться, в частности, нашего журнала“.

Ниже печатаются отклики на это письмо в порядке их поступления в редакцию.

К истории одного радиотелеграфного производства.

Проф. Львовича, Пред. ОДРОРИ.

Хмурое петербургское небо. Моросящий дождик. Заунывный тон вращающегося разрядника мощной радиостанции и хлопанье дверей в такт со стуком дизелей напоминают о тяжелом времени, переживаемом в разгаре мировой войны. Настроение неопределенно грустное. Отрываешься на несколько минут от работы по расчету башен для Московской мощной радиостанции и уходишь мечтами далеко от действительности. Как хорошо было бы сейчас уйти от этого октябрьского дождя куда-нибудь на юг, в Одессу, и там работать в своей любимой области техники под очаровательным южным небом, на берегу темно-синяго моря. Мысленным взором представляется возможность организации красивого радиотелеграфного производства в чистеньком помещении, непременно с видом на море, на рейд, где спящие пароходы и мачта с берега молчаливо напоминали бы о необходимой связи.

Каждый, любящий свое дело, всегда немного поэт, но не всем может быть понятна психология красоты в техническом творчестве.

Судьбе было угодно, чтобы этим, несколько сентиментальным и поэтическим мечтаниям с субъективным оттенком суждено было сбыться.

Через несколько лет в Одессе было организовано первое на всем Юге специальное радиотелеграфное производство с лабораториями,— событие, заслуживающее быть отмеченным в истории радиотелеграфного дела в России, как указал проф. А. А. Петровский на VIII Электротехническом съезде в Москве.

В сентябре этого года журнал „ТиТбп“ празднует пятилетие своего существования; в сентябре этого года Одесский радиозавод празднует четырехлетие своего основания.

Созданный в самое тяжелое для промышленности время, среди бурь гражданской войны, в городе, чуждом этой специальной отрасли электротехнического производства, отрезанном от заграницы и даже от северных центров радиотехники, при крайней скудости оборудования и материалов; в помещении, перестроенном из конюшен, при полном отсутствии литературы, образцов, чертежей, при недостатке в специалистах, квалифицированных рабочих, при сильном стеснении в денежных средствах, Одесский радиотелеграфный завод все же смог дорости до штата в 250 человек, выпустив сравнительно большое количество аппаратов и полных станций, наладив производство антенных амперметров до 150 ампер, разработку и выпуск катодных реле, оборудовав измерительными приборами свою собственную лабораторию и создав несколько аппаратов собственного изобретения.

Невозможно перечислить всех трудностей, стоявших на пути, как во время организации дела, так и при выполнении первых заказов; однако, энергия и любовь к своей работе всех сотрудников и рабочих брали верх над непреодолимыми, казалось, препятствиями, и завод становился постепенно на ноги.

Находившиеся в Одессе профессора Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси своими ценными указаниями не мало содействовали успеху нового начинания.

Посетивший завод профессор В. К. Лебединский выразил сочувствие организации молодого дела и пожелал ему дальнейших успехов.

В. И. Баженов отметил большую солидарность среди сотрудников и оказал содействие учреждению ОДРОРИ.

В течение своего недолголетнего существования молодое дело пережило несколько кризисов; однако, какова бы ни была его дальнейшая судьба, вряд ли кто станет отрицать его производственное и культурно-воспитательное значение.

Я надеюсь, что эта заметка об одном из пережитых эпизодов в области радиотехники за последние 5 лет в некоторой степени соответствует пожеланию Редакции журнала „ТиТбп“ поделиться с читателями сведениями о том, как возникло одно из немногочисленных производств нашей специальности.

Одесса, 10 августа 1923.

Товарищ редактор, разрешите мне, как старейшему радиоработнику, принести поздравление редакции журнала „ТиТбп“ и всем ее сотрудникам с пятилетней годовщиной вашей трудной работы, объединившей всех радиоработников в одну целую, дружную семью.

Если мы оглянемся назад и вспомним всю историю развития радиотелеграфного дела за ее короткий 23-хлетний период существования, то мы можем найти массу доказательств того, что едва ли есть какая-нибудь другая область знания, в которой требования переживаемого

ее работниками „момента“ так далеко опережали то, что эта специальность может дать; едва ли найдется такая специальность, практический фронт которой так широко развивался, что в любой момент: как в момент возникновения радиотехники, так и теперь, когда она переживает свои лучшие дни, работников ее не хватало, они были всегда „каплей“ в море сравнительно с тем, что должно было быть, и, в третьих, едва ли найдется такая специальность, которая под своим флагом могла собрать и глубочайшего ученого, и опытного техника, и лучших представителей военного мира и школьного дела. Работать при таких исторически сложившихся условиях трудно и можно с уверенностью сказать: как только перед нами раскрылись первые страницы издаваемого вами журнала, мы почувствовали себя объединенными в одну тесную семью, наша работа стала легче и продуктивнее и, если мы теперь являемся свидетелями многих смелых завоеваний в нашей специальности, то этим мы много обязаны вам, неустанные труженики печатного дела.

Преподаватель Электро-Минной Школы Балтфлота П. Рыбкин.

Кронштадт. 27 августа 1923.

ОСЦИЛЛОГРАФ свободных колебаний русской радиотехнической „мысли“, — так назвал бы я „*ТиТбп*“.

И потому то, что хочется сказать о „*ТиТбп*“ к ее юбилею, относится и к нашей радиомысли.

ОСНОВНОЕ КОЛЕБАНИЕ, показываемое осциллографом яркой кривой, — **ТЕОРИЯ**. Теория — слабо связанная с жизнью, с близким к нулю *М*.

Поэтому, кажется мне, „*ТиТбп*“ имеет мало настоящего (*présent*).

Юбилей неудачно совпал с депрессией в колебаниях нашей радиотехнической мысли, с минимумом в ее биениях, с переломом...

Вспоминается прошлое, пройденный максимум, 1920—21 годы.

„*ТиТбп*“, „*Радиотехник*“. Каждая книжка — откровение!

Героическое прошлое! Среди окружавшего ледяного омертвения научнотехнической мысли — яркий огонек радио.

Первые Нижегородские книжки „*Радиотехника*“ — с виду наивные, но согретые огоньком ярко живущей мысли, бесконечной любовью к делу.

Радиомысль живуча. Недаром она одна жила среди отчаянной борьбы за свободу, среди жестокой борьбы за хлеб. Для радиомысли место было!

И будет, — будет *жить* радиомысль.

Уже **ПРОБИВАЕТСЯ** МОЩНАЯ ГАРМОНИКА КОНКРЕТНОЙ МЫСЛИ, жизни жизнью, широким простором, а не подвалом кабинетного „я“.

В изыскательном наклонении оправдаются строки *хотящего бы интеллигента* Бальмонта:

Я хотел бы тебя заласкать вдохновением,
Чтоб мои над тобой трепетали мечты,

Чтобы с каждым нахлынувшим новым мгновением
Ты шептала: Опять! Ах, опять! Это—ты!
Как ласкала вдохновением раньше,
как снова начинает ласкать теперь,
так БУДЕТ ласкать, ПОКОРЯТЬ ВДОХНОВЕНИЕМ
творческой, ВЕДУЩЕЙ, КОНКРЕТНОЙ МЫСЛИ читателя „*ТиТбн*“.
И взволнованный каждой новой книжкой, он будет говорить:
Ах, опять! Это—ты!

А. Шевцов.

29/VIII. 1923. Москва.

Глубокоуважаемый Владимир Константинович!

В связи с исполняющимся пятилетием журнала „Телеграфия и Телефония без проводов“, шлю свои самые искренние и горячие поздравления Вам и Вашим Сотрудникам, сумевшим, при неслыханно тяжелых условиях пережитого времени, создать и в течение истекших пяти лет с исключительной талантливостью руководить радиотелеграфным журналом, лучшим из когда-либо существовавших в России.

Русские радиоработники справедливо гордятся Вашим журналом, который всегда был проникнут высоким академическим духом, сочетавшимся с неослабным, кровным интересом к жизни русских радиотехнических организаций и к успехам мировой радиотехники. Тем более, что „Телеграфия и Телефония без проводов“, как научный журнал, стоит на уровне лучших заграничных радиотехнических изданий.

Но особенно ценной я считаю ту органическую связь, которая существовала между „Телеграфией и Телефонией без проводов“ и Русским Обществом Радио-Инженеров и, в частности, Петроградским Отделением этого Общества. Эта связь особенно выпукло проявилась в дни празднования пятилетия „РОРИ“ в Петрограде в марте текущего года, где ярко была подчеркнута та общность основных принципов и задач, которые пять лет назад были положены в основу обеих организаций и в продолжение этого времени неизменно руководили ими. Видя в этом единении Общества и Журнала залог силы и процветания обеих, сохраняю полную уверенность в его дальнейшем подтверждении и углублении.

От души желаю продолжения роста и укрепления „Телеграфии и Телефонии без проводов“ и выражаю горячую надежду, что Вы, дорогой Владимир Константинович, с Вашими Сотрудниками еще долгие годы будете продолжать руководить всем нам дорогим журналом.

С. Зилитинкевич.

Петроград, 29 августа 1923 г.

Об американской болезни.

Теперешнее время, когда истекает пятилетие развития и укрепления России в новом направлении, характеризуется переходом во всех областях технической деятельности от резких, отдельных, ударных

действий к плановой, согласованной, систематической работе, направленной не только на удовлетворение острой злободневной потребности, но рассчитанной и на достижение крупных и далеких целей.

О той цели, которая рисуется нам, радиотехникам, в нашей специальной области, мы, вероятно, спорить не будем.

Нам, конечно, хотелось бы, чтобы радиотехника внедрилась во все стороны нашей жизни, чтобы не оставалось такого угла в нашей стране, который не был бы оборудован радиосвязью, и чтобы не было такого гражданина, который не представляет себе, что такое радио, и который остается равнодушным к нуждам радиотехники.

Всякий скажет, что мы еще далеки от нашей цели; но если кто, для подтверждения, станет приводить статистику, что у нас столько-то радиостанций на кв. версту, а за границей столько-то, что у нас одна радиogramма приходится в год на столько-то жителей и т. п., то он, на мой взгляд, не отразит того, в чем мы больше всего отстаем от идеала распространения радиотехники, и в чем это отставание наиболее досадно и вредно.

Если на радиотехнику смотреть только, как на средство связи, то развивать ее далее действительной потребности в связи уже незачем. Кроме того, нельзя сказать, что во всех случаях, где необходимо оборудовать связь, радиосвязь окажется наиболее подходящей.

Если мы хотим способствовать наибольшему распространению радиотехники в ближайшее время, то нам выгодно сойти с плоскости техники связи, где имеются сильные соперники в виде телеграфа и телефона, и где действительная потребность в развитии будет расти медленно, параллельно с общим торгово-промышленным ростом страны.

Те миллионы радиостанций, которые установлены в Америке, и те десятки радиоклубов, которые существуют в Англии, конечно, не преследуют цели получения политической или экономической информации. Для владельцев радиостанций важна, в этих случаях, радиостанция как таковая, как предмет многогранной, не надоедающей забавы, как средство для самообразования или как аппарат для всевозможных наблюдений и исследований.

Вопрос об использовании радиостанций для любительских наблюдений и исследований был мною поднят на Первом Всероссийском Съезде Общества Любителей Мирознания в Петрограде. Там он встретил исключительно сочувственное отношение, выразившееся в соответствующей резолюции. Вопрос об образовательном значении любительских радиостанций был мною поднят в том же году на Восьмом Всероссийском Электротехническом Съезде в Москве. Съезд вполне разделял высказанный мною взгляд в вынесенной резолюции.

Перечень этих широчайших возможностей использования радиотехники, помимо непосредственной службы связи, для самых разнообразных культурных целей можно было бы значительно расширить. Настоятельную необходимость всемерно использовать эти возможности теперь,

когда страна жаждет образования и когда ей можно дать несколько новых культурных способов развлечения и заполнения досуга, следует пропагандировать всеми силами и всеми средствами. Эти мысли стали вновь передо мной, когда я получил предложение редакции „ТиТбп“ высказать „общие взгляды на смысл и значение для будущего того дела, которое мы совершили все вместе“ (сотрудничая в „ТиТбп“).

Меня интересует не столько разбор того, что мы сделали, сколько выяснение того, что мы должны делать дальше, раз мы что-то начали.

Нельзя не признать, что наибольшие заслуги по изданию журнала принадлежат небольшой группе работников Нижегородской Радиолaborатории. Усилиями этих лиц журнал „ТиТбп“ выявил наличие некоторой самостоятельной радиомысли в нашей стране; вероятно, он даже разбудил и поощрил кое-кого в нашей области.

Под действием этой сознательно приложенной силы началось некоторое движение в пользу распространения радиотехники.

Как известно, устойчивость движения определяется не его скоростью, а величиной той массы, которая участвует в движении. Если мы заинтересованы в устойчивости распространения радиотехники, то мы должны обратить внимание на то, какова численность тех групп, которые удалось вовлечь в упомянутое радиодвижение.

Нет сомнения, что в настоящее время в нем участвуют только отдельные группы специалистов. Масс пока нет, и в этом заключается большая опасность для всего движения.

Я вполне уверен, что много, очень много ярких, оригинальных мыслей, рассеянных на страницах „ТиТбп“, остаются неиспользованными, подобно тому, как слишком густо засеянные семена мешают друг другу правильно развиваться. Концентрация научного материала в „ТиТбп“ чрезвычайно высока. Из одной тетрадки „ТиТбп“ легко можно было бы выкроить три-четыре тетрадки напр. Wireless World, если разбавить ее содержание тем полубеллетристическим полунформационным материалом, который характерен для иностранных радиожурналов.

У нас нет поставщика этого материала, потому что он рождается в многогранных переливах однообразной работы многих сотен и тысяч экспериментаторов.

Вот эти сотни и тысячи, эти массы нам и нужны.

Они только и могут сообщить достаточную устойчивость упомянутому выше движению.

Конечно, такой массы профессиональных радиоработников мы не наберем, т. к. такого количества радиоработы у нас нет и не будет. К тому еще профессионалы редко бывают заражены тем энтузиазмом, который охватывает любителей, людей, преследуемых страстью к радиоработе.

Бывают же страстные охотники, удильщики, альпинисты.

Оказывается, что бывают и страстные радиолюбители.

Если первые дали много ценного зоологии, ботанике, географии, то последние могут быть еще полезнее нашей радиотехнике собиранием

разнообразного экспериментального материала и непосредственной поддержки нашей радиопромышленности.

Америка показала нам впервые этих страстных радиолюбителей. Благодаря им Америка подверглась такой радиофикации, какую не придумал бы ни один трест и никакой комиссариат.

В Западной Европе стали называть это прекрасное движение Американской болезнью. На этот раз приходится пожалеть, что заболели американцы, а не мы. Ту пользу, которую принесло бы широкое увлечение, хотя бы самым скромным радиоэкспериментированием, радиоприемом и т. п., трудно учесть. Она коснулась бы самых широких сторон культурной жизни страны.

„Смысл и значение того дела, которое мы совершили за истекшие пять лет“ преимущественно состоит в том, что мы „все вместе“ должны стараться пересадить на нашу почву микроб американской болезни радиоэкспериментирования. Нам безусловно необходимо создать радио-массы.

И. Фрейман.

Севастополь, август 1923.

За 5 лет с 1918—1923 год, в период полной изоляции от всего мира русская радиотехника, развивавшаяся до этих пор под значительным заграничным влиянием, была предоставлена только своим силам.

И вот теперь произведен генеральный смотр этим силам. Этот смотр позволяет смело смотреть на будущее.

Все эти годы идейная разработка и лабораторные исследования во всех областях радиотехники шли неуклонно вперед, и наши достижения могут поспорить с достижениями Европы и Америки, где работа велась, не стесняясь средствами и со всеми удобствами. Многого не удалось осуществить и воплотить в жизнь, благодаря отсутствию производительных возможностей, но достаточно пересмотреть страницы „ТиТбп“ за пять лет, чтобы видеть, как интенсивно работала русская мысль за эти годы, как много сделано.

„Телеграфия и Телефония без проводов“ была нашим единственным печатным органом по вопросам радиотехники, без перерыва работавшим все годы революции, каким-то чудом печатавшим на своих страницах все русские работы в то время, когда почти все научные журналы принуждены были закрыться.

В день пятилетнего юбилея „ТиТбп“ все работающие в области радио с благодарностью вспомнят эту великую заслугу журнала и его маститого редактора В. К. Лебединского.

Теперь русская промышленность начинает возрождаться. Накопленный богатый материал научных работ, изобретений и проектов должен, казалось бы, влиться в нее и послужить пищей для заводов и мастерских.

Но 5-й юбилейный год принес русской радиотехнике неожиданный

удар. Только что заключенный с французскими фирмами договор превращает русские заводы в кустарные мастерские для изготовления частей приборов по французским образцам, совершенно устраняя всякую идейную работу отечественной радио-промышленности. Если этот договор не будет расторгнут, он станет первым камнем в надгробном памятнике русской радиотехники.

Д. ч. и член совета РОРИ С. Ржевкин.

3/IX 1923. Москва.

Радиолюбительство и любительское радиостроительство.

Празднуя настоящим № 21 пятилетие основания нашего единственного русского специально радиотехнического журнала „ТиТбп“ и вместе с тем отмечая, совпадающую с этим, пятилетнюю годовщину возрождения и укрепления радиотехники в Советской России, нельзя обойти полным молчанием вызванного к жизни радиотехникой нового общественного явления, заключающегося в радиолюбительстве, которое за границей принимает прямо феноменальные размеры, позволяющие говорить о нем даже с государственной точки зрения, в целях усиления единения масс при посредстве верно поставленного радио широкого пользования, заметки о чем уже неоднократно появлялись на страницах нашего журнала.

Параллельно же с этим начинают появляться заметки и о русском радиолюбительстве, пока еще не официальном, ограничивающемся исключительно самодельщиной и одним непреклонным желанием приобщиться к великим завоеваниям техники, позволяющим человеку стереть понятие о разделяющем его от других мест пространстве и сделать свою волю вездесущей.

Не смотря на все крайне неблагоприятствующие развитию у нас радиолюбительства условия, можно все-таки сказать: „e pur si muove!“ Да, движется все же земля! И русское радиолюбительство, несмотря на все „камни преткновения“, тоже движется, приобретая с каждым днем всё большее и большее количество адептов, о чем свидетельствуют долетающие до нас первые ласточки известий устройства то там, то здесь радиостанций.

Правда, все это идет хаотически, порывами, — сегодня демонстрируется где-либо в деревне громкий прием московских радиоконцертов, а завтра все труды радиолюбителя либо опечатаются и сдаются куда-либо в архив на обростание пылью, либо он получает разрешение продолжать забаву, пока она не выходит из понятия детской игрушки.

И это в то время, когда, при действительно мудром использовании радиолюбительства, за границей говорят об осуществлении величайших возможностей в „способах уведомления, пропаганды, национализации оперы и сцены“ („ТиТбп“ № 20, стр. 315), т. к. хотя даже самую ма-

ленькую действующую приемную радиостанцию, построенную радиолюбителями, не подведешь под рубрику любительских занятий школьников химией, физикой или чем-либо другим, потому что она, несмотря на свой любительский характер, все же дает возможность радиолюбителям и через них всем окружающим быть в самой тесной связи со всеми центрами политической, гражданской и научной жизни, давая им возможность жить моментами самих совершающихся событий.

Только такой взгляд на радиолюбительство и служит объяснением возникновения того большого количества любительских радиостанций, о котором говорят нам иностранные журналы, признавая за радиотехникой одно ее неотъемлемое и очень ценное свойство давать интересующемуся ею любителю, одновременно с удовлетворением его любительских чувств в приобщении к достижениям человеческого гения в технике, также возможность пользоваться житейскими удобствами в виде газеты у себя на дому со сведениями почти со всего света, слушания речей выдающихся государственных и научных деятелей и приятного времяпрепровождения в слушании лучших музыкальных и артистических сил, не выходя из квартиры. Здесь не место распространяться о тех возможностях, которые дает радиотехника, т. к. они известны читателям нашего журнала, но всетаки необходимо остановить их внимание на том, что может сделать радиолюбительство у нас в России. Стоит только вспомнить на одно мгновение то бесконечное множество имеющихся в нашей стране всевозможных рангов и названий клубов, иногда влачащих жалкое существование, и вообразить, что в каждом из них стоит по самому примитивному, сколоченному любительскими средствами, приемнику, с аншлагом на дверях клуба о том, что сегодня каждый желающий может послушать музыку или какую-либо речь прямо из Москвы, произносимую на Центральной Московской радиотелефонной станции имени Коминтерна. Не ошибаясь можно сказать, что у клуба был бы хвост, который можно использовать как угодно по клубным заданиям, пока до каждого, из стоящих в хвосте не дойдет очередь послушать радиотелефон.

Это только один штрих, говорящий за то, что с разрешением радиолюбительства, можно поднять работу других органов, как раз призванных воспитывать толщу народную.

Таких же штрихов можно наметить десятки, т. к. инициативы на местах в этом отношении хватит, средства тоже найдутся, остановка только за правовой стороной.

Как пример к последним словам, приводится история возникновения благодаря любительству радиостанции в городе Глухове черниговской губернии. К автору как то приехал из Глухова его родственник с просьбой дать некоторые указания и разъяснения в области радиотелеграфии. Как оказалось впоследствии, он крайне увлекся радиотелеграфом и вот настал уже момент, когда страсть увлечения дошла до апогея и требовалось все перечитанное и продуманное воплотить в

реальное—построить радиостанцию. Дальше разворачивались планы, как эта радиостанция будет по мере надобности устанавливаться в ближайшем лесу, работать и опять сворачиваться, оставаясь совершенно неизвестной для властей, т. е. с первого же дня своего существования переходя на нелегальное положение, но все же давая усадлу охватившей страсти радиолюбительства, не останавливающейся перед теми неприятностями, которые сулила любителю его нелегалщина.

Автор решительно отсоветовал от подобной затеи и предложил поступить иначе. И, как оказалось впоследствии, был указан действительно верный путь, который дал любителю возможность легального занятия радиотелеграфией, а городу случай обзавестись приемной радиостанцией без каких бы то ни было расходов и хлопот.

Решено было предложить исполкому поставить в городе приемную радиостанцию при условии, если он возьмет на себя правовую сторону постройки, будет вообще покровительствовать и оказывать содействие, главным образом, в получении рабочей силы и имеющимися в его распоряжении строительными материалами (щебень, бревна, железо) для устройства мачты, но последнее по мере возможности, не вводя его в расход.

Председатель исполкома оказался очень чуткой личностью, который и сам интересовался радиотелеграфом и, конечно, учел такую легкую возможность украсить свой город радиостанцией. Нашлись своего рода и радиоценаты, оказавшие самую существенную поддержку имевшимся в их распоряжении материалами и инструментами.

Здесь то и закипела работа. Что при ведомственном строительстве тянулось бы месяцами, то здесь делалось днями. Автором был составлен проект на две деревянные мачты по 40 метров высотой, т. к. предполагалось не ограничиваться одной приемной радиостанцией, а современем установить и передающую. И для любителя Александра Михайловича Шарاپова настала страдная пора. Он, в буквальном смысле этого слова, с ног сбивался, чтобы везде поспеть, везде обделывать свои дела. Но зато и результаты сказывались также быстро. Скоро был привезен хороший строительный лес для мачт, давший возможность осуществить 40-метровую высоту мачты в два бревна, заложены были фундаменты под мачты, одновременно же наматывалась катушка самоиндукции для приемника, мастерился конденсатор для него же, пригонялись контакты для воздушной и детекторной связи от раздобытого реостата.

Место под мачты было выбрано очень хорошее, в центре города, в скверике, окружавшем стоявший здесь раньше памятник.

Постройка, конечно, взбудоражила и местных аборигенов, так что каждый день на месте стройки кроме завсегдатаев мальчишек можно было наблюдать и почтенных отцов города, часто с семьями, тайно рассуждавших, что как это, мол, в нашем городе будут принимать по воздуху депешу и даже разговор прямо из Москвы. Особо

интересовавшимся здесь же на месте давались популярные объяснения. Но время шло, на земле уже лежали две, чисто обделанные и окрашенные в темнозеленый цвет, мачты, перевитые паутиной оттяжек. Сеть тоже была готова. Приемник уже стоял на столе, ожидая включения. И вот настал и момент, когда мачты одна за другою начали подниматься, расправляя слежавшуюся в бухтах проволоку оттяжек, и красный флаг на каждой из них развился над городом, оповещая вокруг верст на двадцать окрестность о том, что благодаря любительству город получил великое совершенство достижения человека в технике, позволяющее ему сделать свои мысли и волю вездесущими и жить тем же часом и той же минутой, которой живут сами события. Автору, бывшему как раз в это время в Глухове, пришлось открывать радиостанцию первым приемом московской прессы, т. к. сам любитель, занятый постройкой, не имел времени научиться принимать, а подыскать к тому времени радиотелеграфиста еще не удалось.

Радость была неописуемая, и любитель с удвоенной энергией садится за зуммер для изучения приема на слух, совместно с одним из морзистов, пожелавшим перейти на радиостанцию.

Наконец, приехали представители Черниговского Губотдела Связи, осмотрели радиостанцию, нашли все в надлежащем виде и, приняв радиостанцию в ведение НКПиТ, назначили любителя заведывающим радиостанцией, дав ему возможность жить в своем родном городе и заниматься любимым делом, совершенствуясь в нем, залогом чего служат уже приобретенные усилительные лампы для устройства громкоговорящего телефона.

Так из невинного занятия радиотелеграфией выросла зимой 1922—23 г. в городе Глухове целая радиостанция; а из приспособляющегося к современным условиям радиолюбителя—официальный радиорботник, который в отличие от профессионала-чиновника не ограничится только вахтой своего дежурства, а будет стараться совершенствоваться сам и совершенствовать свою установку, т. к. теперь ему уже нечего бояться за производство любых опытов на официально существующей радиостанции.

Резюмируя сказанное, надо отметить, что необходимо и даже нужно предоставить и у нас большую свободу для развития радиолюбительства, дав право установки радиоприемников хотя бы всевозможным союзным организациям, т. к. в таком случае нечего бояться ослабления политического руководства всей сетью любительских радиостанций, а вместе с тем будет дана возможность применения технических достижений в практической жизни, дабы не отставать от технического прогресса, не плестись в хвосте за ним, т. к. техника не любит выжиданий, быстро шагая вперед и сдавая сегодня в архив то, что еще вчера считалось новинкой.

Необходимость этого диктуется еще и тем обстоятельством, что ведомство в ближайшие годы будет лишено возможности радиофицировать

всю нашу страну. К тому же и ведомственные интересы не дадут возможности установить приемники во многих местах, где радиолюбительство как раз и заполнит этот пробел установкой своих приемников, наконец, приблизив нас на деле к той радиофикации, если не с говорящей, то хотя с писаной газетой, о которой у нас так много говорилось и писалось, но от которой, несмотря на все наши большие достижения последних лет, мы всетаки еще очень далеки.

А. И. Шарапов.

Сентября 10 дня 1923 года.

Станция Ворожба, Харьковской губ.,
Сумского уезда.

„ТиТбп“ и „РОРИ“.

„Телеграфия и Телефония без проводов“, редакцию которой Российское Общество Радиоинженеров сердечно приветствует по случаю исполнившегося пятилетия журнала, начала свое существование всего пять месяцев спустя после учреждения РОРИ. 3 июня 1918 г. тогдашний председатель РОРИ, проф. В. К. Лебединский доложил первому заседанию Бюро Московской группы РОРИ о сделанном ему Народным Комиссаритом Почт и Телеграфов предложении быть редактором вновь организуемого журнала по радио НКПиТ. Тогда же в бюро, а затем и в совете РОРИ (3 августа), как и на общем собрании общества (21 июля), было постановлено считать желательным выход этого журнала под редакцией председателя РОРИ и печатать в нем доклады членов и отчеты о деятельности общества. С тех пор и поныне журнал „ТиТбп“ с выходящим с 1918 по 1921 год при нем „Радиотехником“ стали de facto официальным органом и Российского Общества Радиоинженеров; доклады членов, отчеты о деятельности РОРИ и отдельная информация о всех важнейших событиях в жизни общества печатаются, если не исключительно, то во всяком случае прежде всего в „Телеграфии и Телефонии без проводов“.

Оглядываясь на пройденные русской радиотехникой в истекшие пять лет этапы, будущий историк отметит то колоссальное значение, которое имело для возрождения и укрепления радиотехники в современной России непрерывное функционирование „РОРИ“ и „ТиТбп“. При самых тяжелых общих условиях жизни (1919 и 1920 г.г.) члены РОРИ и ПОРОРИ находили мужество собираться почти еженедельно и вести научную работу, намечать вехи технических исканий, закладывать твердый научный фундамент будущего радиостроительства России. „ТиТбп“ в те же годы, когда вследствие тягчайших экономических условий журналу пришлось искать возможности появляться в свет поочередно то в Московских, то в Тверских, то, наконец, в собственной Нижегородской типографии, не погибла и не прекращала своих почти регулярных выходов в свет даже в то время, когда старейшие журналы („Электричество“ и др.) на несколько лет принуждены были перестать функцио-

нирывать. Только благодаря исключительной энергии и любви к порученному и нашим обществом делу, бессменного редактора „ТиТбп“, проф. В. К. Лебединского, почетного члена РОРИ,—равно как и материальной помощи Народного Комиссариата Почт и Телеграфов, русская радиотехника в праве теперь гордиться, что все исторические пять лет она имела свой печатный научный орган.

Мы ценим „ТиТбп“, как верное зеркало докладов, читанных в РОРИ и вообще научных и технических достижений современной России.

Мы верим, что славный путь, пройденный нашей радиотехникой за истекшие пять лет, подробно зафиксированный на страницах юбиляра, продолжится победно и впредь, несмотря на тяжелый удар, нанесенный практическим приложениям русской радиотехнической мысли недавним формальным закреплением всех прав и преимуществ по применению в русском радиостроительстве патентов и конструкций по радиотехнике одной из иностранных фирм.

Мы убеждены, что, несмотря на воздвигнутые препятствия, заслуженная русская научная и практическая радиотехника, признанная в Западной Европе и Америке, не перейдет на слепое копирование иностранных схем, а попрежнему будет держать самостоятельно и также высоко свое знамя, хотя бы и пришлось нам для практических приложений искать зарубежной почвы.

Мы уверены, что наш славный юбиляр „ТиТбп“ будет процветать долгие годы и попрежнему будет помещать на своих страницах преимущественно самостоятельные русские научно-технические работы, как это было за все прошедшие 5 лет!

Секретарь РОРИ В. Баженов.

Москва. 15 сентября 1923 года.

В заключение приводим выдержку из письма (от 2 IX. 1923) в редакцию от одного нашего товарища, давно живущего за границей (во Франции и Бельгии): „Честь вам и слава, что не только не дали вы заглотнуть в России нашему любимому радиodelу, но вдохнули в него живую силу и новый интерес. Верьте мне, что журнал, издаваемый вами с такими трудностями, представляет действительный научный и технический интерес и ценность. Здесь за границей, где радиожурналы растут, как грибы, и где легко сравнить „ТиТбп“ с другими радиожурналами, это очевидно“.



Новый успех русского Радиостроительства.—17-го и 18-го августа с. г. специальной комиссией НКПиТ было произведено обследование предъявленного Первым Русским Радиобюро к испытанию Западного Контура Люберецкой выделенной приемной радиостанции многократного приема по системе инж. В. И. Баженова. В течение 25 часов непрерывно получался прием от западных корреспондентов (главным образом—Науэна) на вновь построенной замкнутой антенне и специальном пульте, состоящем из двух приемников: 1) с „простой“ схемой—феррорегенеративной системы П. Н. Куксенко и А. Л. Минц и 2) со „сложной“ схемой—регенеративно-ретроактивной конструкции инж. В. И. Баженова. При слуховом приеме была констатирана исключительная избирательность приема. Так например, при сложной схеме требовался промежуток времени всего лишь в 15 секунд для того, чтобы от настройки на Науэн перейти на такую же для Рима при разнице волн около 2%, причем в обоих случаях прием был в условиях полного уединения от другой радиостанции. При другом испытании было предложено всем мощным радиостанциям Московского узла работать одновременно полной мощностью, причем радиостанция имени Моссовета передавала на самой длинной возможной волне. Прием Науэна на волне 9800 метров при таком дуплексе (разница в длинах волн между корреспондирующей радиостанцией и собственной передающей была менее 4%) был настолько „выделенный“, что во время испытания Комиссии из Люберцев приходилось по телефону запрашивать Радиоузел,—манипулируют ли в последнем ключами от всех трех Московских мощных передающих радиостанций, или прекратили опытную работу. Само собой разумеется, что такой же точно успешный прием происходил все время не только в Люберцах, но и в самом радиоузле (в Москве), соединенном слуховыми проводами с Люберецкой радиостан-

цией. Сила приема такова, что прием в Москве, в радиоузле, работы Науэна на волне 9800 метров вполне возможен при только одной катодной лампе во всей комбинации (Люберцы, слуховые провода, радиоузел).

Испытания пишущего приема на той-же замкнутой антенне (пишущий усилитель системы инж. А. Ф. Шорина доставлен сотрудником последнего П. А. Барановским из Нижегородской Радиолaborатории НКПиТ) дали совершенно уверенную запись целого ряда мощных Европейских радиостанций, причем модуляция тока в цепи последней лампы при приеме Науэна была от двух до двенадцати миллиампер. Происходили многочасовые непрерывные испытания записи работы, причем компактно сконструированное (грубое) реле не требовало никакой подрегулировки. По инициативе комиссии 17-го августа была произведена впервые в России дуплексная быстродействующая работа с иностранной радиостанцией (передача с радиостанции имени Коминтерна производилась, впрочем, с обычной „слуховой скоростью“). Экспромтом произведенное испытание дало блестящие результаты: без каких-либо перестроек в приемнике и подрегулировок реле и ресивера Вестона был достигнут одновременный уверенный пишущий прием в Люберцах и в Радиоузле, со скоростью 75 слов в минуту (испытания начались с передачи Науэном радиogramм со скоростью 40 слов в минуту). Этот первый вполне удачный опыт вызвал значительный интерес к себе не только русских специалистов, но, повидимому, и иностранных радиоинженеров, если судить по только что полученному (6 сентября) письму от германского Беспроволочного Трансокеанского Общества (филиал фирмы Телефункен), в котором, поздравляя русских с достигнутыми, судя по служебному обмену 17-го августа, успехами, дирекция общества пишет: „мы сильно интересуемся вашими испытаниями и были бы весьма рады, если бы вы

прислали нам подробное сообщение о примененных вами приемных аппаратах".

Подробное описание, схемы и фотографии Люберецкой установки будут даны в следующем номере.

Радиостанции специального назначения.

Декрет Совета Народных Комиссаров Союза Социалистических Советских Республик.

1. В целях развития радиосети Союза Социалистических Советских Республик Народному Комиссариату Почт и Телеграфов предоставляется право разрешать государственным, профессиональным и партийным учреждениям и организациям на основании, изложенных в сем декрете, и, согласно инструкции к нему, сооружение и эксплуатацию радиостанций для специальных целей.

2. Радиостанции специального назначения разделяются на:

а) радиостанции промышленно-коммерческие;

б) радиостанции, преследующие культурно-просветительные и научные цели;

в) радиостанции любительские.

Промышленно-коммерческими считаются радиостанции, предназначенные для содействия промышленным либо коммерческим задачам коллектива, их эксплуатирующего.

Культурно-просветительными считаются радиостанции, коими ведают культурно-просветительные и научные учреждения, не использующие их для извлечения коммерческой прибыли.

Любительскими считаются радиостанции, не преследующие ни промышленных, ни коммерческих целей и устанавливаемые либо для развлечения, либо для любительского изучения радиодола.

Примечание. Принадлежность радиостанций к той или иной группе определяется Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов.

3. Коллектив, которому будет разрешено иметь радиостанцию специаль-

ного назначения, является абонентом радиосети СССР.

Абонентная плата за пользование радиосетью СССР устанавливается Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов и утверждается Советом Народных Комиссаров.

4. Использование радиостанции специального назначения для приема или передачи корреспонденции, помимо связанной с ее специальными задачами, допускается не иначе, как с согласия на то Народного Комиссариата Почт и Телеграфов.

5. На радиостанции специального назначения может быть возложено несение общегосударственных обязанностей, определяемых инструкцией к сему декрету.

6. Радиостанции специального назначения должны быть оборудованы специальными радиоприборами типов и систем, устанавливаемых Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов, изготовленными в пределах СССР. Отпуск предметов специального оборудования и снабжения производится на основании выданных на эти радиостанции разрешений Народного Комиссариата Почт и Телеграфов, причем в целях контроля отпуска указанных предметов вводится обязательная регистрация в Народном Комиссариате Почт и Телеграфов соответственных предприятий и учреждений.

Примечание. Исключение из настоящей статьи допускается для радиостанций, устанавливаемых для научно-исследовательской работы с учебно-научными либо радио-производственными целями, в каких случаях может быть

допущено приобретение оборудования за границей по соглашению Народного Комиссариата Почт и Телеграфов с Высшим Советом Народного Хозяйства и Народным Комиссариатом Внешней Торговли.

7. Мощность радиостанций, характер и длина волны, а также диапазон и характер оборудования приемного устройства и часы работы устанавливаются Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов. За Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов остается право изменения установленной им мощности, длины волны и часов работы, а также диапазона приемного устройства, в зависимости от изменения общих условий работы радиосети СССР.

8. Как на установку, так и на эксплуатацию радиостанций специального назначения Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов выдаются отдельные разрешения, в коих перечисляются все условия сооружения или эксплуатации станции, каковые условия подлежат точному выполнению.

9. Радиостанции специального назначения с передающим устройством должны обслуживаться квалифицированными радиоспециалистами, имеющими соответствующее удостоверение, выдаваемое Народным Комиссариатом Почт и Телеграфов в установленном им порядке.

10. Радиостанции специального назначения обязаны соблюдать кроме условий, указанных в выданных им разрешениях, также и все правила, кои будут установлены Народ-

ным Комиссариатом Почт и Телеграфов в отношении этих радиостанций.

11. В случае нарушения интересов государства, связанных с радиосвязью, Народному Комиссариату Почт и Телеграфов предоставляется право временного закрытия радиостанций, а также временного устранения от работы обслуживающих ее лиц, с привлечением виновных к судебной ответственности, причем радиостанция может быть закрыта, либо лицо может быть устранено от обслуживания радиостанции до вынесения судом соответственного приговора.

12. Нарушение правил настоящего декрета и инструкции к нему (ст. 13), заключающееся:

а) в устройстве и эксплуатации нелегальных радиостанций;

б) в использовании разрешенных в установленном настоящим декретом порядке радиостанций во вред СССР и

в) в нарушении тайны радиотелеграфной корреспонденции, — карается наказаниями, предусмотренными соответственно ст. 59, 60—62, 66, 117, 212 и 213 Уголовн. Кодекса.

13. Настоящий декрет проводится в жизнь в пределах, устанавливаемых инструкцией Народного Комиссариата Почт и Телеграфов.

Зам. Председателя Совета Народных Комиссаров СССР *Л. Каменев.*

Управляющий делами *Н. Горбунов.*

Секретарь *Л. Фотиева.*

Москва, Кремль, 4 июля 1923 г.

„Изв. ЦИК СССР и ВЦИК“ № 205, сен. 12. 1923.



Чертежи исполнены В. Ф. Горюновым и отпечатаны в литографии С. П. Федотова.

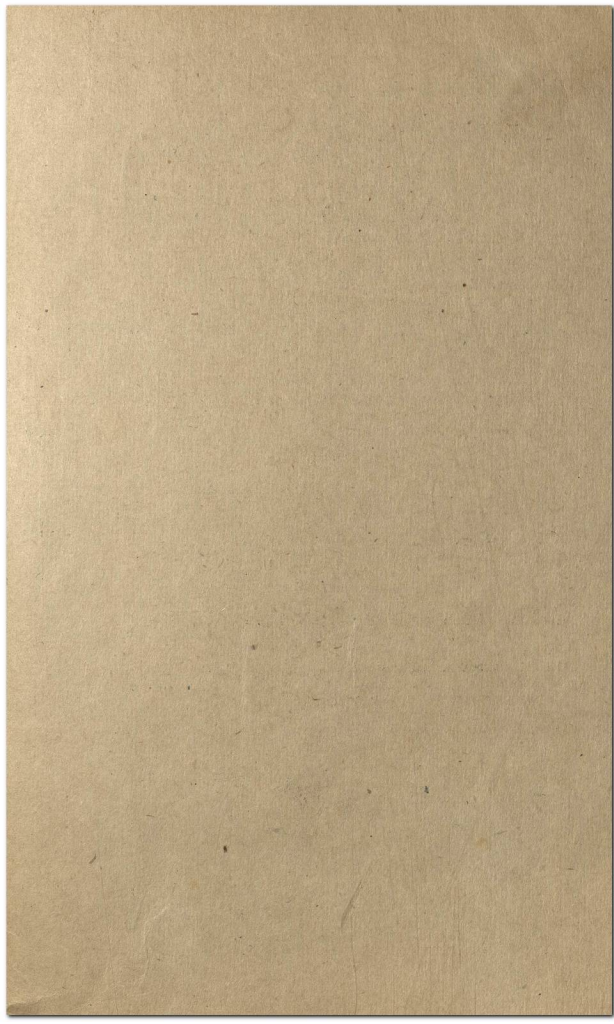
Гублит. 184.

Издание Нижегородской Радиолaborатории.

Тираж 1000 экз.

Печатание „Титбл“ № 21 закончено 24 сентября 1923 года.

Адрес редакции: Н.-Новгород, Радионабережная, 8.



Склады изданий „ТнТбп“.

1. НИЖНИЙ-НОВГОРОД. Радиолaborатория, Радионабережная, 8.
Телеф. 21-66, 16-66.
2. МОСКВА. Большая Дмитровка 22, кв. 10. Московское Бюро Радиолaborатории. Телеф. 41-81.
3. ПЕТРОГРАД. Большая Пушкарская, 67, кв. 3, С. Я. Волохов.
Телеф. 1-63-62.



НА СКЛАДАХ ИМЕЮТСЯ:

„ТнТбп“ №№ 12—20 по 40 коп. и „Радиотехник“ № 15 по 10 коп.

Цены указаны в золотой валюте; расчет производится по курсу дня
отправки перевода.

