

Всероссийская Ассоциация Жатуралистов.

1280  
1748 ✓  
Б. Б. КАЖИНСКИЙ

## ПЕРЕДАЧА МЫСЛЕЙ

Факторы, создающие возможность возникновения в нервной системе электромагнитных колебаний, излучающихся наружу

В. В. KAJINSKY

La transmission de la pensée

Les phénomènes électriques  
dans le système nerveux



ДЕВИЗ АССОЦИАЦИИ:  
„НЕ БОГИ ГОРШКИ  
ОБЖИГАЮТ!“

Москва—1923.



Emblème de l'Association des Naturalistes (Asnat):

LE GÉNIE AFFRANCHI

PROLÉTAIRES DES TOUS LES PAYS,  
UNISSEZ VOUS!

## L'ASSOCIATION DES NATURALISTES

(Fondée à 1918 a.)

M O S C O U,  
MAISON CENTRAL DU PAYSAN

1) Elle attire, enregistre et rallie en une union rigoureuse tous les ouvriers de la science, étrangers à l'esprit bureaucratique d'une kaste de savants; elle appelle surtout à l'œuvre les amateurs et les autodidactes quel que soit leur brevet d'instruction. L'Asnat dans la science est l'armée libre scientifique. 2) Elle étend son activité non seulement sur le domaine des sciences naturelles, mais aussi sur celui des autres sciences (les sciences humanitaires etc.) se transformant graduellement en une Union d'autodidactes et d'amateurs de la science en général; elle rallie autour d'elle toutes les sociétés et tous les cercles d'amateurs de la science de tous le Monde; 3) Elle a pour but final d'enlever des mains de savants bourgeois (kaste de savants) la plus terrible des armes: la connaissance pour la remettre entre les mains du prolétariat sans quoi celui-ci ne peut pas arriver à la victoire définitive de la révolution prolétaire; 4) Notre devise c'est: „La chose n'est pas si difficile à faire qu'elle paraît d'être“; notre emblème: LE GÉNIE AFFRANCHI (v. fig.), notre arme pacifique — un travail obstiné et la science puissante! HOC VINCEMUS!



8 4034

134

**Б. Б. КАЖИНСКИЙ**

# ПЕРЕДАЧА МЫСЛЕЙ

Факторы, создающие воз-  
можность возникновения в  
нервной системе электро-  
магнитных колебаний, из-  
:: лучающихся наружу ::

**B. B. KAJINSKY**

**La transmission de la pensée**

Les phénomènes électriques  
dans le système nerveux

4034

123.000  
1778  
Передача мыслей

**Приложение № 2 к „Известиям Ассоциации Натуралистов“**

(Союза Самоучек). МОСКВА, Мясницкая, Б. Златоустинский пер.,  
Центральный Дом Крестьянина.

**Москва—1923**

2094

1961 г.

Б С С Р  
Дзяржаўная бібліятэка  
імя В. І. Леніна  
№ 4664

---

Типография „Новая Деревня“, Москва, 2-я Рыбинская ул., д. 3.  
Главлит № 8901.

Тираж 1500.



## О т р е д а к ц и и

„Известий Всероссийской Ассоциации Натуралистов“ („Союза Самоучек“).

Выпуская в свет, в виде „Приложения № 2“ к „Изв. В. Асс. Нат.“, настоящее предварительное сообщение нашего глубокоуважаемого сочлена, тов. Бернарда Бернардовича Кажинского, Редакция испытывает чувство глубокого удовлетворения, так как выдающийся научный труд автора являет собою первое звено той длинной цепи ценных научных работ \*) членов Ассната, еще лежащих в редакционном портфеле и терпеливо ожидающих, из-за недостатка средств, своей очереди отправиться на печатный станок.

Настоящая работа т. Б. Б. Кажинского является выжимкой из более обширного научно-популярного труда его же под названием: „Человеческая мысль—электричество“. Интересно, что этот труд написан был им еще в 1919 г. в Тифлисе, но до сих пор не издан по многим причинам. Сначала об издании подобной „ереси“ не хотели и говорить; когда (в Тифлисе) об этом хлопотал т. Б. Б. Кажинский, тема казалась издателям тогда столь невероятной, что автору не оставалось ничего, как попытать счастья в центре. Правда, многочисленные лекции на эту тему, читанные автором и на Кавказе, и в др. местах, пользовались исключительным вниманием, но, однако, издавать его работу не брался никто. В начале 1922 г. автор прибывает в Москву для теоретической и экспериментальной разработки интересующей его проблемы, к чему тотчас же получает возможность, как член

---

\*) См. перечень на обложке этой книжки. Ред.

и научный сотрудник Всероссийской Ассоциации Натуралистов. В результате экспериментальных работ, ведущихся в очень стеснительных условиях, совместно с профессором А. В. Леонтовичем, проф. Г. А. Кожевниковым и зоопсихологом В. Л. Дуровым и др., тов. Б. Б. Кажинский получает прочное убеждение в том, что он стоит на правильном пути и надеется в настоящее время вести работы к созданию таких приборов, как напр., могущих служить для регистрирования мыслительных волн и так далее.

За последнее время проблема передачи мыслей, наконец, заинтересовала многих ученых, но в этой области настоящая работа Б. Б. Кажинского является единственной в своем роде, ибо указывает на те детали нервной системы, которые могут явиться источником электромагнитных волн, излучающихся наружу, т.-е. осуществляющих эту передачу мыслей. В этом отношении тов. Б. Б. Кажинский оказывается одним из пионеров в новейшей отрасли человеческих знаний.

Верная идеологии Ассанта, Редакция отмечает, что пример тов. Б. Б. Кажинского является ярким повторением исторического прошлого \*), когда новые факторы в науке и технике, открываемые в громадном большинстве самоучками, долго остаются непризнанными, ибо представители официальной науки, взявшие в ней засилие, или неудосуживаются дойти самостоятельно до таких факторов, или обычно отказываются признать таковые, на том основании, что они добыты не кастовыми учеными, а какими-то неизвестными самоучками. Пора с этим явлением кончить.

Труд тов. Б. Б. Кажинского, судя по отзывам ряда компетентных специалистов, является ценным вкладом в соответствующую литературу. Так, напр., проф. Г. А. Кожевников в научном заседании Ассоциации Натуралистов 16/I 1923 года, говоря о докладе тов. Б. Б. Кажинского, отметил большую глубину знаний, обнаруженную автором работ в теоретической разработке предмета изложения, при-

---

\*) См. „100 жизнеописаний замечательных внекастовых ученых“ и „Замечательные ученые самоучки“ А. П. Модестова.



равнивая результаты этих работ по их глубокому значению в области исследования проблемы передачи мыслей на расстояние к открытию, представляющему новейшее доказательство возможности этой передачи мысли, проф. Г. А. Кожевников выражает горячее пожелание, чтобы, в интересах закрепления приоритета доводов автора за русской наукой, работа Б. Б. Кажинского в возможно короткий срок, путем опубликования в печати, была доведена до сведения широких научных кругов.

Значение работ тов. Б. Б. Кажинского, доказывающих возможность электромагнитных колебаний в нервах, усугубляется еще и тем, что в последнее время некоторыми авторами (проф. Сотониным и др.) отрицается самая возможность наличия явлений передачи мыслей на расстоянии, что в свое время опровергалось (и вполне справедливо), напр., академиком В. М. Бехтеревым, зоопсихологом В. Л. Дуровым, проф. Г. А. Кожевниковым, д-ром Каптеревым и др. Работы тов. Б. Б. Кажинского подводят прочный научный физико-математический и экспериментальный (в работах совместно с В. Л. Дуровым, тоже членом Ассната) фундамент под электромагнитную гипотезу телепатии. Кроме того, работы тов. Б. Б. Кажинского еще интересны и тем, что автор, являясь по профессии инженером-электриком, направил свои исследования в область физиологии нервной системы, где он является типичным самоучкой (почему он и состоит в числе членов Ассната). Соединяя в себе физика и физиолога-самоучку, тов. Б. Б. Кажинский оказался в очень выгодном положении, так как, владея физико-математическим анализом и техническими знаниями, он оказался вооруженным теми методами исследования, которых зачастую недостает присяжным физиологам. И результаты такого вооружения не замедлили сказаться: электрик, пытливый и талантливый исследователь, приложил свои знания к физиологии нервной системы и получилось нечто новое в электрофизиологии, достойное внимания и дальнейшей разработки.

И Асснат глубоко счастлив, что ему удалось выявить и поставить к научному станку, как и ряд прочих членов,

тов. Б. Б. Кажинского—типичного самоучку в области физиологии нервов и в применении электротехники к вопросам биологии.

Пожелаем же тов. Б. Б. Кажинскому дальнейшего успеха в его высокоинтересных работах, могущих составить гордость не только Ассоциации Натуралистов, но и Р.С.Ф.С.Р.

Отмечая с признательностью положительный отзыв проф. Г. А. Кожевникова и других ученых о работах тов. Б. Б. Кажинского—нашего сочлена, мы подчеркиваем свое товарищеское расположение к кастовым силам, поддерживающим научные работы членов Ассната, и тем самым осуществляющим высокие идеалы Ассоциации о научном прогрессе на благо трудящегося человечества.

Редактор *А. П. Модестов.*

10/II 1923 г.  
Петровская Академия.  
Москва.



„.... И как по языку, рту и желудку пчел мы узнаем, что они должны производить мед, точно как же по нашим глазам, ушам, мозгу, по всем костям нашего черепа, по всей нервной системе нашего тела, мы узнаем, что мы созданы, чтобы переработать все, воспринимаемое нами от нашей земли, в особую энергию,..... это „таинственный“ ток, который мы называем мыслью“.....

**Морис Метерлинк** („Жизнь пчел“).

Наши познания в физике слабых токов, особенно в связи с тем развитием науки и техники радиосношений, свидетельствами коего мы являемся за последнее время, открывают много заманчивых перспектив и при изучении процессов, имеющих место в нервной системе живого организма.

Электрофизиология, как наука, вообще говоря, может считаться обоснованною уже 130 лет тому назад исторической работой Гальвани (1791) \*). Впоследствии к этому имени присоединилась целая плеяда славных имен и других исследователей <sup>(1)</sup>, развивших учение о животном электричестве, основываясь, главным образом, на изучении, т. наз., мышечного тока. В этом направлении ими проделана громадная работа, позволяющая ныне иметь вполне определенное представление о наличии и о природе электрических явлений при процессе работы мышц.

Несколько иначе обстоит дело с разработкой вопроса об электрических явлениях при процессах работы нервов.

Даже самый факт наличия этих явлений во время прохождения „нервного тока“ в нервах, как будто оспаривается мнениями некоторых авторитетов по психологии <sup>(2)</sup>, определенно отрицающих какую бы то ни было тождественность между „нервным током“ и электрическим.

---

\*) „De viribus Electricitatis in motu muskulari Commentarius“.

С другой стороны, попытки применения электронной теории к объяснениям процессов проводимости в н. с. \*) и в нервных центрах, весьма многочисленны, и мы имеем массу экспериментальных данных, доказывающих наличие явлений электрического свойства в нервах. Правда, достаточно полной картины протекания этих явлений в нервах попытки эти не дают.

Таким образом, продолжают существовать мнения какбы двух противоположных лагерей: с одной стороны мнение некоторых психологов-гуманистов, отрицающих электроявления в нервах, с другой стороны, базирующееся на точных опытах мнение большинства ученых физиологов о том, что эти явления именно имеют место при работе н. с.

Мнения всех, однако, сходятся на том, что во время действия нервов, или при прохождении „нервного тока“, в нервах происходят химические процессы распада и восстановления нервного вещества.

Вместе с тем известно также, что всякая химическая реакция неизменно сопровождается возникновением, а стало быть и работой некоторых электрических сил, поэтому, надо полагать, что и химическая реакция вещества в нервах должна неизбежно сопровождаться образованием и действием таких сил и в нервах.

Т. обр., повидимому, должно подтвердиться мнение сторонников наличия электроявлений в н. с., в ущерб противному мнению. Весь вопрос лишь в том, каков порядок (или какова природа) этих электроявлений.

Последние успехи теории колебательных токов, разработанной особенно хорошо в применении к технике радио связи, дают нам возможность пролить свет на многие, сюда относящиеся, вопросы, т. к. до сих пор делавшиеся попытки еще совершенно не утилизировали того богатого запаса достижений, который получен техникой колебательных токов.

---

\*) Н. с.—нервная система.



Выдвигаемая ниже теория колебательных разрядов в н. с., впервые как-будто делает попытку восполнить этот пробел, давая возможность отчасти разрешить те вопросы и неясности, которые остаются еще не решенными при прежних попытках применения электронной теории. В числе пионеров в этой области следует упомянуть прежде всего акад. Бехтерева (3).

Как известно, теория нейрона принимает, что нейроны нигде друг в друга не переходят, а их разветвления только соприкасаются друг с другом, причем тесное соприкосновение,—контакт на границах звеньев нейронных цепей, достигается лишь посредством склеивания нейроплазмы, и нейрофибриллярный аппарат каждого звена цепи, каждого нейрона, является изолированным, замкнутым, целым.

Т. к. возбуждение все же может переходить через этот контакт, то Бехтерев объясняет это тем, „что соприкасающиеся части нейронов представляют собою как бы обкладки конденсатора и потому, когда на одной обкладке, т.-е. на одном дендрите, или на перикалликулярном аппарате, появляется электрический нервный ток, на соприкасающихся с ним дендритах, или клетках другого нейрона, возникает свой нервный ток, обыкновенно обратного направления, и потому в дендритах двух соседних клеток сохраняется свойственное им направление тока“.

Эта теория акад. Бехтерева, очевидно, была рассчитана лишь для объяснения, вообще, возможности перехода тока через контакт электрическим путем, оставляя в стороне вопрос о сущности и природе самого электротока, позволяющего „нервному току“ пройти через этот контакт—конденсатор.

Тем самым теория эта не затрагивает всех тех последствий, которые были бы свойственны тому или иному виду электротока в н. с.

Поэтому, ниже мы поставили себе задачей, более полно использовать намеченный Бехтеревым путь и попытаться рассмотреть, какого рода электроток возникает в н. с. во время ее работы, каковы роль и влияние при этом дендритов-конденсаторов, и, наконец, какова полная схема электродействия нейронов, поскольку это следует из теории коле-

бательных токов, на которой мы далее будем базироваться, основываясь на элементарных сведениях из радиотехники.

Как известно, вещество нерва является электролитом. Электролит же отличается от металлического проводника только тем, что проходящий через него ток вызывает явление распада, расщепления, диссоциации и ионизации молекул вещества. Во всем остальном электролит сохраняет все особенности металлического проводника тока. Известно также <sup>(4)</sup> что, как только достаточная часть молекул электролита тем или иным путем расщепится, получается электроток из двух противоположно направленных потоков положительных и отрицательных ионов. Уподобляя электролиту вещество нерва, мы тем самым уже должны согласиться, что химическая реакция распада молекул нервного вещества неизбежно должна сопровождаться возникновением электротока в нервах. Но другое дело, какого рода этот электроток?

Признавая конденсаторную роль дендритов допустимую, мы тем самым предрешаем, пожалуй, что в н. с. должен циркулировать переменный электрический ток, иначе явление конденсатора в н. с. при постоянном токе давало бы понятие о статическом состоянии электричества в н. с., а не о динамическом, в то время, когда только динамическим состоянием его можно объяснить проводимость нервного возбуждения в поступательном движении от одного конца нервной нити к другому.

Т. обр., как будто, ток должен быть скорее переменный, чем постоянный.

Однако, имеющиеся в специальной литературе <sup>(1)</sup> на этот предмет указания, обоснованные, главным образом, исследованиями процессов разложения и ионизации молекул электролита, дают понятие об образовании постоянного (гальванического) электротока, возникающего при этих процессах.

Т. обр., как будто и химическая реакция распада нервного вещества при возбуждении нервов должна сопровождаться возникновением в нервах постоянного электротока, проходящего по нерву, как по проводу телеграфной линии.



С другой стороны, Чаговец показал, напр. <sup>(1)</sup>, что для теоретического анализа явлений, наблюдаемых при возбуждении нерва, нельзя пользоваться математическими формулами, выведенными для проводов с постоянным током, а требуется вести анализ по другому пути, ибо экспериментальным путем доказано, что при возбуждении нерва постоянным током получался периодический характер возбуждения, дающий понятие о периодических электроявлениях в нервах. Т. обр., для полного объяснения всех явлений, наблюдаемых на нервах, приходится допустить, что кроме свойств проводника постоянного тока, нерв представляет из себя сложный колебательный феномен, в котором возникает периодический ряд волн попеременно то в одном, то в другом направлении.

Чтобы примирить эти кажущиеся разногласия между теорией и опытом, мы нашли необходимым попытаться рассмотреть, какие явления имели бы место в нервах, если допустить возможность прохождения по ним и переменного (колебательного) тока. Впрочем, это допущение делается не впервые.

Некоторый намек на переменный ток дает нам также и теория Бехтерева, говоря о перемежающихся направлениях тока на двух соседних нейронах.

Точно также существуют на этот счет предположения и других авторов (напр., Дю Буа-Реймона, а также и Германа <sup>(1)</sup>), настолько впрочем не ясно выраженные и нерешительные, что представляется необходимым более подробно остановиться на исследовании этого вопроса. Для начала рассмотрим контакт нейронов, как явление конденсатора в цепи переменного тока, следуя изложению <sup>(5)</sup> элементарного учебника радиотехники. Представим себе два соседних нейрона  $ab$  и  $cd$  с конденсатором  $bc$  (рис. 1). Вообразим, для удобства понимания, что остальная нервная система включена между точками  $a$  и  $d$  нейронов, составляя, таким обр., замкнутую цепь  $abcd$ , по коей курсирует переменный ток, так что точки  $a$  и  $d$  составляют как бы зажимы, ведущие к воображаемому источнику переменного тока  $\sim$ .

„Так как разность потенциалов у зажимов источника тока, благодаря переменному току, все время меняется, то постоянного равновесия между разностью потенциалов у зажимов источника и напряжением на обкладках конденсатора быть не может.

В первый момент  $t_1$  (рис. 2), когда ток начинает идти от а к обкладке в, эта последняя начинает заряжаться положительно. Когда эдс\*) зажима (а) в момент  $t_2$  достигает своего максимума, напряжение на обкладке в конденсатора тоже начнет от нуля достигать своего максимума. Но с этого момента ( $t_2$ ) потенциал зажима а начнет уменьшаться и станет понемногу меньше потенциала обкладки в конденсатора. С момента  $t_3$  эдс зажима (а) от нуля опять начнет возрастать, но в обратном направлении, т.-е. будет уже не (+), а (—). В это время напряжение на обкладке в равно было максимуму, но ток, постепенно уменьшаясь, стал идти в том же направлении и обкладка в начнет перезаряжаться. К моменту  $t_4$  опять получится максимальное напряжение у зажима (а) и нулевое у обкладки (в), потом к моменту  $t_5$  напряжение зажима (а) опять начнет уменьшаться, и т. д.

Итак, в данном случае в цепи с переменным током, при наличии в ней конденсатора, ток будет циркулировать с постоянным опережением эдс на некоторую часть периода. При этом напряжение конденсатора по своему направлению противоположно направлению эдс источника.

Эта особенность конденсатора не дает току достигнуть своей величины, поэтому она является как бы добавочным сопротивлением и носит в радиотехнике название емкостного сопротивления.

Его можно исчислить по формуле, известной из радиотелеграфии:

$$\frac{1}{2 \pi n C}$$

где:  $n$ —частота периодов переменного тока в сек.

«  $C$ —емкость конденсатора в фарадах (F).

\*) Эдс—электродвижущая сила.



Величина действующей силы тока в таких условиях выражается формулой:

$$I = \frac{E}{V_{R^2 + \left(\frac{1}{2\pi n C}\right)}}$$

где: E—напряжение в вольтах

« R—омическое сопротивление.

При этом выражение под чертой наз. „кажущимся сопротивлением емкости“.

Выше мы видели, что при конденсаторе в цепи переменного тока получается сдвиг фаз эдс и тока, т.-е. ток опережает эдс, при чем сила тока уменьшается.

Если же мы представим себе бесконечное количество конденсаторов в н. с., то тогда к концу какой-нибудь одной нервной нити, ток приходил бы, очевидно, слишком слабым, если не предполагать возможности полного поглощения его на преодоление конденсаторных (емкостных) сопротивлений. Т. обр., придется предположить либо незначительность роли упомянутых конденсаторов в н. с., либо искать других факторов, ослабляющих, или даже могущих уничтожить эту отрицательную роль дендритов-конденсаторов.

Размеры дендритов, по сравнению с длиной нейрита не всегда могут быть названы незначительными, поэтому нередко и с конденсаторною ролью их приходится считаться всерьез.

В поисках за факторами, уничтожающими емкостное сопротивление дендритов, нам удалось установить возможность наличия таковых факторов в самом же нейроне. Речь идет о спиральных волокнах нейрона в некоторых нервных структурах, а также о фибриллах, которые, в случае, если нерв не растянут, ложатся пружинообразно.

Значение этих спиралей усматривается из дальнейшего.

Известно, что каждый проводник тока обладает самоиндукцией. Самоиндукция стремится всегда поддерживать существующее в проводнике состояние электричества; самоиндукция—это как бы электрическая инерция.

Проводник тока, свернутый в спираль, представляет собою, т. наз., соленоид. Каждый виток соленоида образует вокруг себя магнитное поле, которое по направлению своих силовых магнитных линий, совпадает и суммируется с полями, образованными другими витками того-же соленоида. Поэтому величина самоиндукции соленоида, по сравнению с таковою у прямых проводников, настолько значительна, что эта последняя на практике может почти не приниматься во внимание.

При этом магнитное поле, образуемое витками соленоида, оказывается вполне сходным с полем обыкновенного магнита. Сила  $\Phi$  этого поля, как известно из физики, зависит от силы тока  $I$ , числа витков соленоида  $n'$ , магнитной проницаемости  $\mu$  среды, заключенной между витками, диаметра  $d$  проводника и длины  $l$  катушки соленоида (не вытянутой). Зависимость эта выражается формулой.

$$\Phi = \frac{4 \pi n' I}{\frac{l}{\mu d}} \dots\dots\dots I$$

Величина эдс самоиндукции зависит от скорости изменения магнитного потока, т. е. от:

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

А т. к. в соленоиде с  $n'$  витками эдс самоиндукции будет равна:

$$E_s = n' \frac{\Delta \Phi}{\Delta t},$$

то, подставляя сюда формулу  $I$ , получим:

$$E_s = \frac{4 \pi n'^2}{\frac{l}{\mu d}} \frac{\Delta I}{\Delta t}$$



Первая часть этого уравнения есть величина постоянная, ибо зависит только от формы и материала проводника и для нашего случая может быть лабораторным путем когда-нибудь определена. В технике колебательных токов она называется коэффициентом самоиндукции и обозначается буквой  $L$ . Итак:

$$L = \frac{4 \pi n'^2}{l \mu d} \quad \text{или:} \quad E_s = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Единицей самоиндукции служит Генри (Н).

Благодаря влиянию «электрической инерции», возникающая в соленоиде при переменном токе эдс самоиндукции не дает току своевременно появляться и нарастать до нормальной величины, она является, значит, как бы добавочным сопротивлением, которое наз. индуктивным и равно:

$$2 \pi n L,$$

где:  $n$ —число периодов тока.

Т. обр., величина действующей силы тока в цепи с соленоидом определяется формулой:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (2 \pi n L)^2}}$$

при этом выражение под чертой будет носить название кажущегося сопротивления самоиндукции.

В цепи переменного тока с соленоидом ток и эдс не будут возникать одновременно, т.-е. не будут в одной фазе, а получится отставание фазы тока от фазы эдс.

Как мы видели раньше, при наличии одного лишь конденсатора в цепи переменного тока (т.-е. без соленоида), получалось опережение фазы тока перед фазой эдс, т.-е. как раз обратное тому явлению отставания тока от эдс, которое только что было установлено выше при наличии в цепи одного лишь соленоида (без конденсатора).

Таким образом, конденсатор и соленоид, т.-е. емкость и самоиндукция в цепи переменного тока, это явления как бы противоположные друг другу и при последовательном включении их, действие одной уничтожает действие другой (в случае резонанса, равенства этих сопротивлений).

Очень важно нам установить на этом месте, что схема двух соседних нейронов (рис. 3) может представлять из себя именно последовательное включение конденсаторов-дендритов и соленоидов — витков спирального отростка нейрита.

В случае равенства индуктивного сопротивления витков нейрита и емкостного сопротивления дендритов, оба сопротивления взаимно уничтожаются, и ток, благодаря этому получается такой величины, как будто бы в цепи было одно лишь омическое сопротивление, т.-е. получается известное в технике радиосвязи явление электрического резонанса.

$$2 \pi n L = \frac{1}{2 \pi n C} \dots \dots \dots \Pi,$$

и тогда действующая сила тока определяется по формуле

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(2 \pi n L - \frac{1}{2 \pi n C}\right)^2}}$$

а так как в случае резонанса

$$2 \pi n L - \frac{1}{2 \pi n C} = 0,$$

то сила тока:

$$I = \frac{E}{R}$$

Этим именно явлением резонанса можно попытаться более или менее удовлетворительно объяснить, каким образом исчезающе слабый электроток в нервах, при их относительно



большой длине достигает цели. Конечно, явление самораспада и автоматического восстановления нервного вещества, силами организма, доставляя постоянный ток для зарядки конденсатора, играет значительную роль в деле проводимости. Но резонанс содействует общему делу проводимости, в особенно трудных для нашего понимания местах перехода-контактах, поэтому важным является установить возможность наличия и этого явления в н. с.

Если бы удалось лабораторным путем определить величину емкости дендритов, и самоиндукции витков фибриллярной нити нейронов, то из равенства II можно было бы вычислить величину периода колебаний  $T$ , основываясь на том,

что: 
$$n = \frac{1}{T}$$

так что: 
$$\frac{2 \pi L}{T} = \frac{T}{2 \pi C}$$

откуда: 
$$T^2 = 2^2 \pi^2 L C$$

или: 
$$T = 2 \pi \sqrt{L C} \dots\dots\dots \text{III}$$

Эта важнейшая в радиотехнике формула (III), устанавливающая зависимость периода  $T$  от самоиндукции и емкости наз. формулой Томсона.

Попытавшись более или менее удовлетворительно объяснить возможность и порядок электрических явлений в н. с., мы вместе с тем неожиданно получили возможность объяснить явления и другого порядка, еще более подтверждающие правильность сделанного нами предположения о колебательном токе в н. с.

Из радиотелеграфии известно, что замкнутая колебательная цепь проводов переменного тока, содержащая конденсатор и витки соленоида, и обладающая некоторым омическим сопротивлением, является прибором, возбуждающим электромагнитные колебания высокой частоты, и вместе с тем излучающим наружу волны соответствующей длины. Такая цепь носит название вибратора.

Поэтому является вопрос, не представляют ли из себя таких вибраторов и соприкасающиеся друг с другом нейроны, которые в таком случае, очевидно, также способны были бы производить и излучать наружу электромагнитные волны.

Для того, чтобы убедиться в этом, рассмотрим подробнее действие такой схемы, содержащей конденсатор и соленоид.

Для начала представим себе схему (рис. 4) пока разомкнутой. К обкладкам конденсатора вообразим приложенными зажимы от какого-либо источника энергии, заряжающего конденсатор (постоянным током) до насыщения.

Заряженный конденсатор создает вокруг своих обкладок электрическое поле, при чем энергия этого поля зависит от емкости и напряжения конденсатора. Будучи по своему роду статической энергией, она выражается по формуле:

$$A_s = \frac{C V^2}{2}$$

где:  $V$  — напряжение конденсатора.

Если теперь в момент  $t_1$  (рис. 4 и 5), когда напряжение конденсатора достигло максимума, отделить источник постоянного тока и замкнуть цепь, то конденсатор начнет разряжаться. В следующий момент  $t_2$  (рис. 6) статическая энергия конденсатора, или что то же, его электрическое поле начнет уменьшаться, зато появляется динамическая энергия в виде движущегося тока, и образуемого током в соленоиде магнитного поля (а в проводниках тепла). Эта динамическая энергия равняется:

$$A_d = \frac{L I^2}{2}$$

В момент  $t_1$  сила тока была равна нулю, т.к. цепь была еще разомкнута и электрозаряды конденсатора были в покое. После того, как цепь была замкнута, в момент  $t_2$ , конденсатор должен был-бы разрядиться моментально.



Однако, в момент появления тока возникает сейчас же в соленоиде магнитное поле, которое будет индутировать в цепи экстраток направления обратного направлению главного тока. Этот экстраток соленоида как бы мешает конденсатору разряжаться моментально.

В этом именно и состоит важное для нас свойство витков фибриллярной нити нейронов, как соленоида.

В момент  $t_3$  (рис. 7), когда сила тока в соленоиде достигла максимума и создано максимальное магнитное поле, статические заряды конденсатора, а значит, и его электрическое поле перестали существовать, т. обр., исчезла основная причина электротока, который, казалось бы, должен был бы прекратиться, а за ним и магнитное поле должно бы исчезнуть. Но, благодаря влиянию инерции самоиндукции, явление это также не может произойти мгновенно. Исчезая, магнитное поле индуцирует свой ток, стремящийся сохранить прежнее направление магнитного поля, а значит и прежнее направление тока.

Т. к. в момент  $t_3$  конденсатор был разряжен, ток же продолжает идти, то, начиная с этого момента, будет происходить перезарядка конденсатора. В это время, в момент  $t_4$  (рис. 8) магнитное поле в соленоиде начнет исчезать, а в конденсаторе станет появляться электрическое поле.

4034  
Когда, наконец, в момент  $t_5$  (рис. 9) ток в соленоиде будет равен нулю, и магнитное поле исчезнет, получится прежнее состояние системы, как и в момент  $t_1$ , только с обратным расположением знаков. С момента же  $t_6$  (рис. 5) начинается новый разряд конденсатора. Постепенно уменьшается его электрическое поле, а увеличивается магнитное поле соленоида. В момент  $t_7$  (рис. 5) в цепи существует опять максимум тока и магнитного поля в соленоиде, при полном отсутствии напряжения и электрического поля в конденсаторе. Вслед за моментом  $t_7$ , в момент  $t_8$  (рис. 5) начинается новое перезарядание конденсатора, и, наконец, с момента  $t_9$  (рис. 5) все явления в цепи повторяются в прежнем порядке, как с момента  $t_1$ .

Итак, мы видим, что по этой схеме неизбежно должен циркулировать колебательный переменный (синусои-



дальный) ток, а перед тем ведь существовал, как перво-причина и постоянный. Возникает новая задача, объяснения взаимоотношений между этими двумя токами в н. с.

Как мы видели и разряд конденсатора при таких условиях является колебательным.

Явление же попеременного превращения электрического поля в магнитное и обратно, магнитного в электрическое, должно неизменно сопровождаться излучением наружу электромагнитных волн (Герца) некоторой частоты:

$$n = \frac{1}{T}$$

Как сказано было ранее, часть статической энергии конденсатора при его разряде превращается в тепловую энергию, нагревающую проводник — нерв. Отсюда можно заключить, что при работе нервов должно происходить также согревание организма, т. е. нервы также суть один из источников тепла в живом теле.

Эта тепловая энергия равняется:

$$At = I^2 R$$

Уменьшение статической энергии при разряде конденсатора за время  $\Delta t$  равно сумме из тепловой и динамической энергии (по формуле Томсона):

$$\Delta As = \Delta At + \Delta Ad = I^2 R \Delta t + \Delta \frac{L I^2}{2}$$

В общей работе цепи явление колебаний сопровождается всегда потерями. Для нашего случая представляется интересным сопоставить значение потерь для схемы нейронов, с потерями в схеме радиостанции.

Из всего числа потерь, в радиотехнике известны:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1) потери на нагревание;                 | 4) конденсаторный гистерезис; |
| 2) на излучение;                         | 5) магнитный гистерезис;      |
| 3) на истечение с обкладок конденсатора; | 6) токи Фуко.                 |



Потери на нагревание зависят от величины омического сопротивления проводников, для живого организма неизбежны, предполагая наличие такового сопротивления, но, очевидно, они не могут считаться для организма ни вредными, ни бесполезными, т. к. доставляют ему тепло. Повидимому, потери эти здесь по величине ничтожны, если принять во внимание исчезающе малую величину самого электротока в н. с.

Работа н. с. на излучение как раз нас интересует и потери на излучение в нашем случае, как и в случае радиостанций, не считаются вредными или бесполезными.

Для избежания потерь на истечение электричества с обкладок конденсатора, а также, чтобы избежать потерь на конденсаторный гистерезис, необходимо обкладки конденсатора погрузить в жидкий (или др. рода) диэлектрик. В данном случае дендриты нейронов, представляющие из себя обкладки конденсаторов в н. с., самой природой отделены друг от друга диэлектриками в жидком виде и, т. обр., выполняется условие избежания этих потерь. Наличие таких диэлектриков доказывается изоляцией одного нейрона от другого (см. стр. 9), достаточной для правильного функционирования каждого из них самостоятельно <sup>(7)</sup> в электрическом смысле. Но и конденсаторный гистерезис в нейронных контактах, обуславливая собою, согласно замечательной ионной теории акад. Лазарева, память, не может быть назван вредной потерей.

Далее в радиотехнике, чтобы избежать образования токов Фуко и магнитного гистерезиса, колебательную цепь помещают по возможности дальше от всяких железных и стальных тел. А т. к. живой организм самой природой лишен стали и железа, то и потерь, обусловленных их присутствием, в н. с. быть не может.

Т. обр., мы видим в н. с. ряд условий, не только благоприятствующих процессам образования постоянного и переменного электротоков, как это можно было бы понять из существовавших до сих пор теорий, но, что еще важнее, мы должны считаться с возможностью того, что в нашей н. с. заложены факторы, способствующие образова-

нию колебательных электромагнитных волн Герца, излучающихся наружу, на подобие волн действующей радиостанции.

Дополняя прежние теории о электроявлениях в нервах этим новым соображением, мы формулируем это в таком виде:

I. Химический процесс распада нервного вещества во время возбуждения нервов сопровождается образованием в нервах постоянного электрического тока, идущего вдоль нервной нити одновременно с нервным током.

II. Дендриты нейронов — как конденсаторы, витки фибриллярной нити нейронов — как соленоиды (включенные последовательно в замкнутый колебательный контур), образуют вибратор, генератор колебаний переменного тока определенной частоты, излучающий наружу электромагнитные волны соответствующей длины.

Т. обр., мы неожиданно достаточно близко подошли к освещению вопроса о сущности передачи мыслей на расстояние. При этом сущность мыслей и чувствований, являющихся продуктом деятельности н. с., может быть формулирована так:

III. Всякая мысль, ощущение, настроение, будучи продуктом сложной деятельности всей нервной системы, сопровождается возникновением в ней электромагнитных колебаний, обладающих определенной амплитудой, числом периодов и следовательно длиной волны, излучающейся наружу.

Если мы в основу своего анализа положили в начале теорию нейронов, получающую все большее и большее признание в науке, то для получения тех же выводов, к которым мы пришли в конце, теория непрерывности нервной нити пригодна в той же мере, давая возможность построения такой же схемы вибратора из последовательно включенных: соленоида — витков фибриллярной нити нерва, и конденса-



тора—нервных двигательных окончаний, бляшек на периферии нервной системы.

Ведущаяся ныне нами экспериментальная работа, по своим результатам, клонится к подтверждению возможности передачи мыслей на расстояние электрическим путем.

Достигая тем самым возможности построения аналогии человека с передающей радиостанцией, мы все же не получим еще полной картины вероятного процесса передачи мыслей на расстояние, если не попытаемся объяснить, как переданная, излученная мысль воспринимается, или иначе говоря, не нарисовали-бы схемы нервных деталей, играющих роль приборов приемной радиостанции. Излагая дальнейшее, как одно из предположений, нуждающихся в детальной обработке и в подтверждении, мы можем быть все же уверены в том, что ближайшее ознакомление и с другими деталями н. с., если на них будет брошен взгляд именно с точки зрения физики слабых токов, даст нам тот материал, который нужен для достройки всей полной картины процессов передачи и восприятия мысли на расстояние.

В этом отношении интересными являются, напр., т. наз., „колбы Краузе“ <sup>(3)</sup> (рис. 10), которые могут играть роль, антенных (приемных) рамок.

Не менее интересными являются давно описанные <sup>(6)</sup> ганглиозные клетки нервов сердца с спиральными отростками, имеющие сходство с триодами и не только с одиночными (рис. 11, 12, 13), но и с несколькими, включенными последовательно (рис. 14), а, значит, они как бы могут служить и детекторами и усилителями, известными из схемы приемной радиостанции.

Т. обр., намечая возможность постройки полной вероятной схемы, передающей (рис. 15) и принимающей (рис. 16) нервной системы по аналогии к радиостанции, мы тем самым могли бы рассчитывать извлечь из полумистической области понятия об всех явлениях телепатии, гипноза, внушения и т. п. и поставить их на прочную почву исследования положительной наукой, из области коей они до сих пор ускользали самым упорным образом. Излишне говорить о

том, какие заманчивые перспективы открываются тем самым для электрофизиологии и для науки вообще.

Поэтому является крайне важным подвергнуть все эти вопросы дальнейшему экспериментальному изучению.

В этом направлении нами ведутся экспериментальные работы в Москве с середины 1922 г. совместно с зоопсихологом В. Л. Дуровым и научными сотрудниками зоопсихологической лаборатории Н. К. П. (при научном и культурно-просветительном уголке им. В. Л. Дурова).

Целью этих работ является возможность установить сначала принципиальное наличие электрической (эл.-магнитной) сущности явлений при передаче мыслей от человека животному, при помощи специального приспособления, осуществленного для этих опытов по нашей схеме (см. рис. 17). В этих опытах В. Л. Дуров экспериментирует, как внушающий, или другими словами, как передающая станция, животное же, которому В. Л. Дуров внушает, представляет станцию принимающую. Опыты ведутся в присутствии и под контролем специалистов научных сотрудников, и всегда почти по их же заданиям.

Данные опытов протоколируются, тщательно классифицируются и подвергаются статистической обработке, пока еще не законченной, и потому еще не позволяющей с исчерпывающей полнотой судить о результатах, говорить о которых посему пока преждевременно.

Чистоте этих опытов много способствует то обстоятельство, что опыты ведутся над дрессированными животными В. Л. Дурова, с которыми последний достиг полного „психического контакта“ \*) по собственному, найденному В. Л. Дуровым методу „внушенных эмоциональных рефлексов“ \*) на основании законов, выведенных им и нашедших описание в его замечательных, неизданных пока, очерках по зоопсихологии.

Дело в том, что реакция от внушения, достигаемая без затруднений при опытах над его животными, является по своей чистоте и несомненности близкой к объективной реакции физического прибора, в то время, как реакция от внушения

---

\*) Термин В. Л. Дурова.



людям всегда почти связана с субъективной оценкой, критикой и пр. самого подопытного субъекта, и потому не так близка к объективной, как реакция у „обезволенных“ \*) животных, опыты над которыми, т. обр., приобретают особенную ценность.

С другой стороны, для осуществления регистрации мыслительных колебаний вполне объективным способом, нами давно была предложена схема\*\*) приборов (см. рис. 18), могущих осуществить, по нашему мнению, улавливание мыслительных колебательных волн, если таковые будут излучаться из нервной системы.

В схему эту включены радиоприборы, как напр., антенная рамка, конденсаторы, детекторы, катодные усилительные лампы и др., составляющие, собственно говоря, приемник, связанный индуктивно с особым регистрирующим устройством—„регистратором“.

Последний состоит из эвакуированного термо-элемента, включенного в мостик Уитстона, содержащий в себе очень чувствительный—(10—12 Амп.) гальванометр Эйнтговена, с почти невесомой колеблющейся нитью.

Колебания мыслительных волн, получающиеся в схеме приемника в усиленном виде, индуктируясь, проходят через спай термо-элемента, изменяя при этом сопротивление спая, соответственно числу и мощности уловленных колебаний. Вместе с тем изменяется и сопротивление одной половины мостика Уитстона, что отражается на нити гальванометра, колебания коей проецируются на экран, или фильму, и могут быть, т. обр., подсчитаны и измерены с исчерпывающей точностью. Конечно, все приборы и опыт д. б. изолированы от посторонних волн.

К сожалению, временное отсутствие полного комплекта упомянутых приборов лишает нас пока возможности поставить опыты лабораторным путем, и тем самым судить о пригодности предложенной схемы, но уже одна возможность технического осуществления подобного „регистратора мыс-

\*) Термин В. Л. Дурова.

\*\*) На рис. 18 представлена давнишняя схема, подвергшаяся ныне изменениям (Автор).

лей“ должна знаменовать собою эпоху, когда наука и знание человеческое устремляются в неизведанные доселе пределы.

В том случае, если бы удалось осуществить „регистратор мысли“, и при помощи его изучить количество колебаний и амплитуду какой-нибудь определенной мысли, чувства, или настроения, мы сумели бы может быть построить и прибор, воспроизводящий технически те же колебания, т.-е. воспроизводящий мысль—„искусственную мысль“.

Может быть, мы бы научились технически излучать мощные мысли в целях облагораживания человечества, нравственного под'ема и пр.

Тут открываются необъятные перспективы и возможности в жизни и в науке.

Так, между прочим, если признать вместе с проф. Заварзиным\*), доказанную аналогию нервной системы у человека, дождевого червя и личинки стрекозы, то не трудно было бы попытаться не только изучить, при помощи „регистратора“, мысли и чувствования насекомых и животных, но можно было бы постараться понять эти мысли и на них воздействовать, опять-таки исключительно на пользу человечества.

Вот какие перспективы рисуются нам в будущем! Фантазия ли это? На это даст нам ответ само будущее.

Поживем, увидим.

---

\*) На I Всерос. Съезде зоологов в Петрограде в 1920 г.





Эмблема Ассната „ОСВОБОЖДАЕМЫЙ ГЕНИЙ“.

# „НЕ БОГИ ГОРШКИ ОБЖИГАЮТ!“

Девиз Ассната.

## ПРИЗЫВ КО ВСЕМ САМОУЧКАМ и ЛЮБИТЕЛЯМ НАУКИ:

Товарищи!

1) Наука монополизирована (находится в руках) чиновной касты буржуазных ученых, лабораторий, орудия и вообще средства исследования захвачены г.г. профессорами, академиками и их помощниками.

2) Прогресс науки зависел и зависит не от работ только кастовых (дипломированных, к штатам принадлежащих, ученые звания имеющих и кастой избранных) ученых, но в значительнейшей степени и от работ и творчества ученых внекастовых (обычно недипломированных, к ученым штатам не принадлежащих, ученых званий не имеющих, обычно именуемых любителями естествознания и прочих наук, самоучками, и по природе своей и бытию чуждых чиновного духа ученой касты); стоит вспомнить блистательные имена и дела (открытия и изобретения) ряда великих самоучек и „любителей“, например, великого астронома Гершеля (полкового трубача и органиста), первых книгопечатников—Гутенберга (ремесленника) и Федорова (дьяка), изобретателя паровоза и основателя железных дорог Стефенсона (кочегара), изобретателя парохода Фултона ювелира и живописца), изобретателя динамо-машины Грамма (столяра), величайшего физика Фарадея (переплетчика), Ломоносова, Кулибина, Эдиссона, Морзе и сотни прочих великих и замечательных внекастовиков (см. „100 жизнеописаний замечательных вне кастовых натуралистов“ (А. П. Мөдестова), а также статью того же автора в № 1 „Известий Асс. Натур.“ (1921 г.) ГЕНИЕМ ВНЕКАСТОВЫМ, И ЗАЧАСТУЮ САМОУЧЕК и ЛЮБИТЕЛЕЙ, ДВИГАЛАСЬ и ДВИГАЕТСЯ НАУКА!

3) КАСТОВЫЕ УЧЕНЫЕ (г.г. профессора, академики и их помощники) и ПОКРОВИТЕЛЬСТВУЮЩАЯ ИМ БУРЖУАЗИЯ (использующая науку в своих эксплуататорских и братоубийственных целях) СТАВИЛИ И СТАВЯТ НЕОДОЛИМЫЕ ПРЕГРАДЫ УЧЕНЫМ-САМОУЧАМ и ЛЮБИТЕЛЯМ, ЧУЖДЫМ ЧИНОВНОГО ДУХА УЧЕНОЙ КАСТЫ. Это ясно видно из упомянутых выше „100 жизнеописаний“. КАСТА ДАВИЛА И ДАВИТ НАРОДНЫЙ ГЕНИЙ!

4) НЕОБХОДИМО КАЖДОМУ, ИЗУЧАЮЩЕМУ ПРИРОДУ, ИЛИ ТЕ ИЛИ ИНЫЕ НАУКИ, БЕЗРАЗЛИЧНО—ИМЕЕТ ЛИ ОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНЗ (ДИПЛОМ ОБ ОКОНЧАНИИ ШКОЛЫ)—ДАТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧНО РАБОТАТЬ ПЛАНОМЕРНО И ЦЕЛЕСООБРАЗНО И В ДОЛЖНОЙ НАУЧНОЙ ОБСТАНОВКЕ, чтобы их способности, таланты и гений могли бы беспрепятственно проявить себя в должной и свойственной им степени. НАДО РАЗБИТЬ КАНДАЛЫ, НАЛОЖЕННЫЕ МЕРТВЯЩЕЙ УЧЕНОЙ КАСТОЙ НА ДОЛЖЕНСТВУЮЩИЙ БЫТЬ СВОБОДНЫМ ГЕНИЙ НАРОДА!

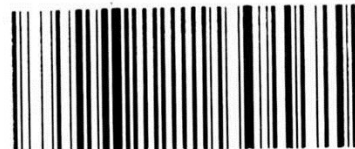
5) А для всего этого следует: 1) ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬ и ОБЪЕДИНИТЬ вольных, чуждых чиновного духа ученой касты, независимо от образовательного ценза, российских и иноземных натуралистов-любителей, особенно САМОУЧЕК, в особый союз, что и сделано нашей пролетарской, научно-революционной „АССОЦИАЦИЕЙ (СОЮЗОМ) НАТУРАЛИСТОВ“,—и дать всем им, самоучкам и любителям, необходимые средства для их научных работ и для личной жизни. С этой целью и была основана, еще в 1918 году, Всероссийская Ассоциация Натуралистов, состоящая теперь в ведении Наркомпроса, согл. постановления Государст. Учен. Совета.

Более подробные сведения об Ассоциации все интересующиеся могут получить по адресу: Москва, Мясницкая, Б. Златоустинский пер. Центральный Дом Крестьянина, Президиуму Ассната, а также и из издаваемого Асснатою журнала—„Известия Асс. Натур.“ и прочих информационных материалов, которые высылаются всем желающим.

ПРЕЗИДИУМ ВСЕРОССИЙСКОЙ АССОЦИАЦИИ НАТУРАЛИСТОВ



# ИЗДАНИЯ Всероссийской Ассоциации



800000027 18343

## 1) Известия А. Н. № 1.

Научные статьи: А. Амафтунский—Заметки о солнечных пятнах. И. Иванов—Принципы стереоскопического проектирования. А. Соловьев—Материалы к флоре Нижегород. губ. А. П. Модестов—Изменение корня средой. Ю. Смарод—Редкие и новые виды цветковых сред. России. Мурашев Г.—Отчет о работах по экспер. психологии.

## 2) Известия А. Н. № 2.

Научные статьи: И. Иванов — Принципы стереоскопич. проектирования. А. Модестов—Электро-автоматический прибор для предупреждения столкновений ж.-д. поездов. Е. Чехович—Новый стерео-фото аппарат. А. Луганский—Мухоморовские горючие сланцы. А. Сегаль—Синтез аммиака. С. Молчанов—Использование дикой флоры. А. Модестов—Изменение корня средой (прод.). Фролов П.—Растительные краски для тканей. Б. Щербаков—Способы наблюдений над насекомыми, ведущими скрытый образ жизни.

## 3) Ассоциация Натуралистов (информация).

## 4) А. П. Модестов. Замечательные ученые-самоучки пролетарии.

## 5) Его же. К. А. Тимирязев. Краткий биографический очерк и „Памятка“ к 28 апреля 1923 г.

## 6) Б. Б. Кажинский. Передача мыслей.

### НАХОДЯТСЯ В ПЕЧАТИ:

## 7) К. Э. Циолковский. История моего дирижабля.

## 8) Б. С. Щербаков. Приспособления и приемы для изыскания над скрытно-живущим миром насекомых.

## 9) Завитаев, Модестов, Молчанов и др. Указатель местонахождения и времени цветения цветковых средней России.

### ПОДГОТОВЛЕНЫ К ПЕЧАТИ:

Мурашев Т. Б. Опыт применения статистич. метода при разработке данных самонаблюдения.

Чехович Е. Новый фото-стерео-аппарат.

Дуров В. Л. Зоопсихологические очерки.

Модестов А. П. Корень цветковых. Т. I.

Зарецкий, Модестов, Титов. Единый научный язык.

Моисеев А. П. Статистика гроз в 1915—21 г.г.

Кажинский Б. Б. Человеческая мысль—электричество.

Его же. Признаки свойств жироскопа в живом организме.

Мурашев Т. В. О методе Масслона и методе диаграмм при исследовании комбинаторной способности.

Неклепаев В. Увеличение корневой системы корневыми отпрысками.

Соловьев А. Метеорный поток Леонид.

Иванов И. П. Минеральное дубление кож.

Луганский. Природные богатства Ив.-Вознесенской губ.

Русанов. Новый паровой котел. Амафтунский. Атлас солнечных пятен.

Соловьев А. Последний из могикан (Потанин).

Кроме того, ряд научных статей других членов А. Н., а также Известия А. Н. № 3.

Изд. Всеросс. Ассоц. Натурал.

Редактор А. П. Модестов.