

## ИЗЪ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

### Природа сѣверныхъ сіяній.

(J. Stark. *Über die Natur der Nordlichtstrahlen*. „*Die Naturwissenschaften*“ 6 p. 145, März 1918).

Сѣверныя сіянія располагаются вокругъ магнитныхъ полюсовъ земли и тѣснымъ образомъ связаны съ солнечной дѣятельностью (солнечныя пятна). Эти факты позволяютъ заключать съ значительной вѣроятностью, что своеобразное свѣченіе вызывается потокомъ электрически заряженныхъ частицъ, посылаемыхъ солнцемъ и бомбардирующихъ верхніе слои атмосферы. Возможны два предположенія о природѣ этихъ частицъ — либо это электроны, либо положительно-заряженные іоны. Первая гипотеза проводится, главнымъ образомъ, Birkeland'омъ<sup>1)</sup>, вторая выдвинута въ послѣднее время Vegard'омъ<sup>2)</sup>. Stark рѣшаетъ весьма убѣдительно этотъ споръ въ пользу второй гипотезы.

Для многихъ элементовъ приходится различать, какъ это установлено Stark'омъ и его учениками „искровой“ и „дуговой“ спектръ, при чемъ различіе наблюдается какъ въ положеніи и числѣ линий, такъ и въ соотношеніи интенсивностей отдѣльныхъ линий. „Искровые“ спектры могутъ быть получены при прохожденіи быстрыхъ катодныхъ и канальныхъ лучей сквозь данный газъ, „дуговые“ спектры характерны только для канальныхъ (положительныхъ) лучей. Изъ опредѣлений высоты сѣверныхъ сіяній можно заключить, что они возникаютъ въ тѣхъ слояхъ атмосферы, гдѣ главной составной частью является азотъ, какъ это и подтверждается спектральнымъ анализомъ сѣверныхъ сіяній. Однако, на ряду съ извѣстными линиями азота, въ спектрѣ сѣверныхъ сіяній были найдены рядъ новыхъ линий, въ томъ числѣ яркая желто-зеленая линия, приписываемая до сихъ поръ неизвѣстному на землѣ элементу „геокоронію“. До самаго послѣдняго времени не удавалось получить „дугового“ спектра азота, и только Stark со своими учениками Hermann'омъ и Haratke методомъ канальныхъ лучей въ атмосферѣ азота, наконецъ рѣшилъ эту задачу. Большинство вновь найденныхъ линий точно совпало съ характерными линиями сѣверныхъ сіяній, въ томъ числѣ и съ знаменитой „геокороніевой“ линіей. Совпаденіе наблюдается не только въ положеніи линий, но и въ распредѣленіи интенсивностей. Такимъ образомъ, загадка спектра сѣверныхъ сіяній разъясняется, при чемъ возбудителями такого рода спектра могутъ быть только *положительные іоны*, посылаемые солнцемъ.

Многими изслѣдователями указывалось, что довольно часто въ спектрѣ сѣверныхъ сіяній наблюдалась линія около голубой линіи водорода 486 м. $\mu$ ,

<sup>1)</sup> Ср. обзоръ академика А. Н. Крылова, „Успѣхи Физическихъ Наукъ“, вып. 1.

<sup>2)</sup> L. Vegard's. Jahrbuch d. Rad. u. Elektronik, 14, 1917.

при чемъ эта линія иногда совпадаетъ съ водородной, иногда сдвинута. Stark приписываетъ появленіе этой линіи свѣченію самого іона, въ данномъ случаѣ водороднаго; смѣщеніе линіи служитъ яснымъ указаніемъ (по принципу Doppler'a) на большую скорость этого іона. Къ сожалѣнію, спектрограммы свѣрныхъ сіяній настолько слабы, что точнаго опредѣленія положенія линій, а слѣдовательно, и скоростей—произвести пока невозможно. Измѣненіе яркости свѣрныхъ сіяній, повидимому, нужно приписать разной природѣ и разнымъ скоростямъ возбуждающихъ положительныхъ іоновъ.

С. Вавиловъ.

### Новый методъ опредѣленія температуры свѣтящагося пламени.

(*Hermann Senftleben u. Elisabeth Benedict. Eine Methode zur Temperaturbestimmung leuchtender Flammen. Phys. Ztsch. 19 p. 180, 1918.*)

Способъ, разработанный авторами, состоитъ въ слѣдующемъ. Въ свѣтящееся пламя (Бунзеновская горѣлка, свѣча *Hefner'a* и пр.) вводится тонкая платиновая проволока, черезъ которую пропускается токъ. Осажденіе накаленныхъ частицъ угля, вызывающихъ свѣченіе пламени, на проволоку будетъ, очевидно, происходить до тѣхъ поръ, пока температура послѣдней ниже температуры пламени. Подбирая силу тока, накаливающей проволоку, можно найти такую температуру, при которой осажденіе сажи какъ разъ прекращается; въ этотъ моментъ температуры пламени и проволоки равны. На основаніи законовъ излученія и извѣстисй отражательной способности платины, температура проволоки опредѣлялась пирометромъ *Holborn'a Lumimeter'a*. Въ полученныхъ результатахъ необходимо вводить поправку на излученіе слоя свѣтящагося газа, находящагося между проволокой и пирометромъ, а также на поглощеніе его. Величина этой поправки, находимой пирометрически, очень мала (не болѣе 1%). Найденная такимъ способомъ температура свѣчи *Hefner'a* 1690° прекрасно согласуется съ цифрами, найденными другими методами. Результаты измѣренія въ сравнительно широкихъ предѣлахъ не зависятъ отъ толщины проволоки, вводимой въ пламя.

С. Вавиловъ.

### Прерыватель для сильныхъ токовъ.

(*W. Kasperowicz. Galvanischer Unterbrecher. Phys. Ztsch. XIX p. 187, 1918.*)

Прерыватель, предлагаемый авторомъ, въ простѣйшемъ видѣ имѣетъ форму U-образной трубки, колѣна которой соединены узкимъ каналомъ. Трубка наполняется ртутью, и въ колѣна вводятся электроды. При достаточной силѣ тока и соответствующихъ діаметрѣ и длинѣ соединительнаго канала, ртуть въ послѣднемъ обращается въ парообразное состояніе, возникаетъ дуга, и токъ либо прерывается совершенно, либо слабѣетъ. Послѣ прерыванія пары ртути быстро конденсируются, и явленіе повторяется снова. Благодаря

своему ничтожному сопротивленію, прерыватель особенно пригоденъ для сильныхъ токовъ. Частота прерываній зависитъ, очевидно, отъ діаметра и длины канала, формы трубки, системы охлажденія и прочихъ обстоятельствъ. Сообщение носитъ характеръ предварительнаго, и детали отсутствуютъ.

С. Вавиловъ.

## Электропроводность тонкихъ металлических пленокъ.

(W. E. G. Swann. The electrical resistance of thin metallic films, and a theory of the mechanism of conduction in such films. *Phil. Mag.* 28, p. 467, 1914).

(R. W. King. The electrical conductivity of sputtered films, *Phys. Review*, 10, p. 291, 1917).

Удельное омическое сопротивленіе металловъ рѣзко возрастаетъ при уменьшеніи толщины проводящаго слоя ниже нѣкотораго предѣла (долей микрона). Съ другой стороны, температурный коэффициентъ сопротивленія тончайшихъ пленокъ отрицателенъ и чрезвычайно значителенъ по абсолютной величинѣ. Эти аномаліи, установленныя рядомъ изслѣдователей <sup>1)</sup>, съ трудомъ укладываются въ рамки существующихъ электронныхъ теорій проводимости. Сэръ Дж. Дж. Томсонъ указалъ <sup>2)</sup>, что средняя длина свободного пути электрона  $\lambda$ , пропорціональная проводимости, становится функцией толщины проводящаго слоя  $t$  въ томъ случаѣ, когда размѣры послѣдняго соизмѣримы съ длиной свободного пути и, слѣдовательно, приобретаютъ значимость особыя поверхностныя условія. Для  $t > 2\lambda$

$$\lambda' = \lambda \left( 1 - \frac{\lambda}{4t} \right) \quad (1)$$

гдѣ  $\lambda'$ —длина свободного пути въ тонкомъ проводникѣ и  $\lambda$ —нормальная длина свободного пути при соответствующей температурѣ. Для  $t < \lambda$ :

$$\lambda' = t \left\{ \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \log \frac{\lambda}{t} \right\}. \quad (2)$$

Если бы теорія Томсона вполне исчерпывала явленіе, то, найдя критическую толщину металла, при которой начинается рѣзкое возрастаніе сопротивленія, можно было бы судить о величинѣ  $\lambda$ . Наблюденія показываютъ, однако, что проводимость падаетъ въ сотни разъ быстрее, чѣмъ слѣдовало бы по теоріи Томсона. Кромѣ того, отрицательное значеніе температурнаго коэффициента указанной теоріей совершенно не учитывается.

Въ новыхъ работахъ Swann'a и King'a дается довольно убѣдительное толкованіе описанныхъ аномалій.

<sup>1)</sup> I. Stone, *Phys. Rev.* 6, 1, 1898; Vincent, *Ann. de Chim. et de Phys.* (7), 19 494, 1900. Longden, *Phys. Rev.*, 11, 40, 1900. Patterson, *Phil. Mag.* 4, 1902. K. Baedeker Die elek. Erscheinungen in metall. Leitern, p. 16, 1911.

<sup>2)</sup> J. J. Thomson. *Cambr. Phil. Proc.* 11, 120, 1901.

при чемъ эта линія иногда совпадаетъ съ водородою, приписываетъ появленіе этой линіи свѣченію, а не водороднаго; смѣщеніе линіи служить доказательствомъ (Doppler'a) на большую скорость этого свѣта, свѣрныхъ сіяній настолько слабы, что не удается наблюдать, а следовательно, и скоростей—производности свѣрныхъ сіяній, по видимому, нымъ скоростямъ возбуждающихъ.

## Новый методъ

(Hermann zur Temperat-

Свѣтъ при  
тоннѣ  
на

Phys. Revue,

metalic films, and a  
Phil. Mag. 28, p.

каллическыхъ пле-

C. Vac. 1085.

но, прерыватель, особенно пригоденъ для  
зависитъ, очевидно, отъ діаметра и  
охлажденія и прочихъ обстоятельствъ.  
детального, и детали отсутствуютъ.

— 235 —

ыленіемъ катода  
а наносились ва  
енные промежут-  
пазами, могла  
черезъ блоки и  
съ неподвижной  
ку подъ катодомъ  
ыхъ толщинъ и  
ваго индуктора;  
ивались. Swann  
пропорціональна  
ываетъ, судя по  
ленокъ Swann'a  
е сопротивленія  
ь потенциометра  
гурахъ жидкаго  
зь таблицѣ (1).  
ія съ толщиной

				99,8
				Х время
1	50 сек.	1060.10 <sup>6</sup>	1130 10 <sup>5</sup>	7500.10 <sup>4</sup>
2	80	1104.10 <sup>4</sup>	3632 10 <sup>3</sup>	6345 10 <sup>3</sup>
3	110	1094.10 <sup>3</sup>	1180.10 <sup>3</sup>	1204.10 <sup>3</sup>
4	160	1651.10 <sup>3</sup>	1147.16 <sup>3</sup>	1144 10 <sup>3</sup>
5	190	1684.10	1665.10	2676.10
6	220	5378	5391	5426
7	250	3044	3074	3093

илении круто поворачиваетъ при определенной толщинѣ. 2) Эта „критическая“ толщина остается приблизительно постоянной во всемъ интервалѣ температуръ, что явно противорѣчитъ теоріи Томсона. 3) Температурный коэффициентъ наиболее тонкихъ пленокъ отрицателенъ и весьма великъ по значенію. 4) Для сравнительно толстыхъ пленокъ т. коэффициентъ положителенъ и очень

<sup>1)</sup> Въ работахъ Swann'a и King'a, къ сожалѣнію, отсутствуютъ данныя объ измѣненіи сопротивленія пленокъ въ зависимости отъ приложеннаго напряженія, т. е. предѣлахъ применимости закона Ома.

малъ. 5) *T*. коэффициентъ пленокъ средней толщины мѣняетъ знакъ въ данномъ температурномъ интервалѣ. 6) Для наиболѣе тонкихъ пленокъ сопротивление обратно пропорціонально абсолютной температурѣ, т.-е.

$$R \cdot \Theta = \text{Const.}$$

какъ это видно изъ таблицы (2), гдѣ сопоставлены значенія *R* ·  $\Theta$  для пленки № 2<sup>1)</sup>.

Т а б л и ц а 2.

$\Theta$	$\Theta \cdot R$
93°	$1,04 \cdot 10^9$
287°	$1,04 \cdot 10^9$
373°	$1,24 \cdot 10^9$

Для объясненія такого своеобразія проводимости *Swann* предполагаетъ, что пленка, полученная распыленіемъ катода, обладаетъ зернистымъ строеніемъ (что и подтверждается непосредственными микроскопическими наблюденіями)<sup>2)</sup> и строить электронную теорію проводимости этого дискретнаго проводника. Выраженія, полученныя *Swann*’омъ, не поддаются количественной проверкѣ и допускаютъ только качественное сужденіе о ходѣ кривыхъ проводимости въ зависимости отъ толщины и температуры. Сущность теоріи *Swann*’а сводится къ слѣдующему. Въ тонкой пленкѣ зернистаго строенія возможна проводимость двоякаго рода: 1) часть молекулярныхъ комплексовъ-зеренъ можетъ находиться въ непосредственномъ металлическомъ соприкосновеніи, т.-е. ширина промежутковъ между зернами не превышаетъ радіуса молекулярной сферы дѣйствія. Такія зерна могутъ образовать весьма тонкій дисковый проводникъ огромнаго сопротивленія, подчиняющійся обычнымъ законамъ металлической проводимости (справедливость закона *Ома*, температурный коэффициентъ и пр.); 2) другая группа зеренъ можетъ раздѣляться промежутками, большими радіуса молекулярной сферы дѣйствія, однако, такими, чтобы молекулярныя силы одной поверхности частиці нейтрализовались силами сосѣдней. Эти промежутки должны быть порядка 100 ат. Великій достаточно большой молекулярный комплексъ испускаетъ электроны (термоіонный источникъ *Ричардсона*), и промежутки, раздѣляющіе зерна тонкой пленки, при вложеніи поля могутъ стать проводниками. Сила тока, проходящаго по единицы поверхности опредѣляется извѣстной формулой *Ричардсона*

$$i = A \Theta \frac{1}{2} \frac{B}{e^{1/4}}$$

гдѣ *A*—постоянная, зависящая отъ числа свободныхъ электроновъ въ единицѣ объема металла, и *B* пропорціональна работѣ, необходимой для преодоленія электрономъ поверхностныхъ молекулярныхъ силъ, для платины  $A = 3,7 \cdot 10^{17}$ ,  $B = 5,92 \cdot 10^4$ . Легко видѣть, что *A* не можетъ зависеть отъ ширины промежутка, наоборотъ, *B* можетъ уменьшаться при достаточной малости промежутка, когда молекулярныя силы сосѣднихъ поверхностей до извѣстной степени взаимно ослабляются. Для постоянныхъ *B*, т.-е. сравнительно широкимъ

<sup>1)</sup> Цифры, относящіяся къ пленкѣ № 1, *Swann* считаетъ недостоверными.

<sup>2)</sup> M. Houlléviqne. C. R. 148. 1320, 1909, C. R., 150 p. 1237; King. loc. cit.

промежутковъ, термо-іонная проводимость неизмѣримо мала, и только для промежутковъ, удовлетворяющихъ указаннымъ условіямъ, она можетъ достигать значительной величины. Сопротивленіе такихъ промежутковъ должно, очевидно, варьировать въ зависимости отъ приложеннаго напряжения и обладать отрицательнымъ температурнымъ коэффициентомъ. Зерна съ подобными промежутками могутъ слагаться въ цѣпочки и образуютъ проводники второго рода. Комбинаціей двухъ типовъ проводниковъ въ тонкой пленкѣ *Swann* и объяснить всѣ аномаліи проводимости. Въ наиболѣе тонкихъ пленкахъ доминируютъ проводники второго типа, въ сравнительно толстыхъ пленкахъ проводимость, главнымъ образомъ, „металлическая“ и, наконецъ, въ пленкахъ среднихъ толщинъ проводимость осуществляется тѣмъ и другимъ способомъ.

*R. Wood* <sup>1)</sup> нашелъ, что тонкія металлическія пленки, разрѣзанныя поперекъ алмазомъ, сохраняютъ все же значительную проводимость, и предположилъ существованіе „электронной атмосферы“, объясняющей въ данномъ случаѣ механизмъ проводимости. Близжайшія изслѣдованія показали, что проводимость объясняется металлическими цѣпочками, перекинутыми отъ одного края щели до другого; при отсутствіи такихъ цѣпочекъ промежутковъ дѣлается проводящимъ только при ширинѣ  $< 500$  м. Разрѣзанныя пленки *Wood*'а являются полнымъ аналогомъ пленокъ *Swann*'а, обладаютъ большимъ отрицательнымъ т. коэффициентомъ и пр. Во всякомъ случаѣ, вопросъ о проводимости пленокъ зернистаго строенія, повидимому, тѣсно связанъ съ вопросомъ проводимости тонкихъ газообразныхъ пленокъ.

Теорія *Swann*'а—чисто качественного характера; во всякомъ случаѣ, для объясненія соотношенія (3) необходимо предположить, что  $B$  въ формулѣ (4) зависитъ не только отъ ширины промежутка между зернами, но и отъ температуры. Возможно, что эта зависимость объясняется сжатіемъ промежутковъ при температурномъ расширеніи зеренъ.

*King* въ своей работѣ исходитъ также изъ предположенія гранулярности строенія тонкихъ пленокъ, считалъ, однако, что проводимость объясняется исключительно металлическими цѣпочками зеренъ, соединяющими одинъ край пленки съ другимъ. Пусть  $N$  будетъ число зеренъ на единицу площади,  $n$  изъ нихъ соединены въ цѣпочки и опредѣляютъ проводимость  $c$ . Можно предположить, что

$$n = c \cdot f(N),$$

при чемъ  $f(N)$  слегка уменьшается по величинѣ съ возрастаніемъ  $n$ . Для области небольшихъ измѣненій  $N$  *King* приходитъ къ такому простому выраженію:

$$\log c = (\rho + 1) \log N + \text{Const} \quad (5)$$

гдѣ  $\rho$  — постоянная. Въ отличіе отъ *Swann*'а, *King* оперировалъ только съ одной пленкой, на которую послѣдовательно наслаивались новыя количества металла. Выводные провода отъ пленки были впаяны въ катодную трубку, и сопротивление могло быть измѣрено въ любой моментъ распыленія. Чтобы удовлетворить условіямъ теоріи (небольшія измѣненія  $N$ ), интервалы распыленія брались очень малыми: 1 и 2 секунды. Точность измѣреній времени распыленія гарантировалась автоматическимъ выключающимъ индуктора. Работа производилась съ платиной, золотомъ и серебромъ. Результаты вышлѣ

<sup>1)</sup> R. Wood. Phil. Mag. [6], 24 p. 316, 1912.

<sup>2)</sup> Brown, Phys. Rev. Oct. 1913, C. Englund, Phil. Mag. 27 p. 457, 1914.

подтвердили соотношение (3), т.-е.  $\log$  времени распыления въ достаточно широкихъ предѣлахъ линейно связанъ съ  $\log c$ . Толщину своихъ пленокъ *King* опредѣляетъ изъ оптическихъ данныхъ въ 1—6  $\mu$ ; температурное вліяніе имъ не изучалось.

Теорія *King*'а только дополняетъ теорію *Swann*'а, устанавливая важную функціональную зависимость; она не объясняетъ, однако, отрицательнаго значенія температурнаго коэффиціента и не позволяетъ заключить, какъ это дѣлаетъ авторъ, о часто металлическомъ характерѣ проводимости тонкихъ пленокъ. Уравненіе (5) указываетъ только на то, что  $c$  есть некоторая статистическая функція  $N$ , при чемъ статистическими элементами могутъ служить какъ металлическія цѣпочки *King*'а, такъ и „промежутки“ *Swann*'а, иначе говоря, справедливость уравненія (5) только подтверждаетъ зернистость строенія пленки.

Конденсація молекулъ металла въ молекулярные комплексы происходитъ, по предположенію *King*'а, въ пространствѣ между катодомъ и стеклянной пластинкой. Возможно, однако, что именно поверхность пластинки является опредѣляющимъ фактомъ въ образованіи зеренъ.

С. Василевъ.

## О шунтовомъ методѣ измѣренія силы пріема.

(*Van der Pool. Philos. Mag. Septembre 1917*).

При измѣреніи очень слабыхъ токовъ въ антеннѣ приходится пользоваться телефономъ, шунтированнымъ переменнымъ сопротивленіемъ, при чемъ за мѣру силы тока принимается введенный *Hogan*'омъ „факторъ слышимости“

(„audibility factor“)  $\frac{R+S}{S}$ , гдѣ  $R$ —сопротивленіе телефона, а  $S$ —сопротивленіе шунта, при которомъ сигналы исчезаютъ. *Hogan* (*Electrician* LXXI p. 720, 1913) принималъ, что это величина приблизительно пропорціональна квадрату силы тока  $J$  въ антеннѣ.

*Love* (*Philosophical Transactions* vol. CCXVA p. 105, 1915), разсматривая наблюденія надъ силой тока въ антеннѣ при телеграфированіи на далекое разстояніе, произведенныя *Hogan*'омъ и *Austin*'омъ, нашелъ, что они хорошо согласуются съ теоретическими выводами *Macdonald*'а и *Love*, если предположить, что  $\frac{R+S}{S}$  пропорціонально силѣ тока  $J$  для малыхъ значеній его, и  $J^2$  для большихъ значеній.

Въ поставленной въ заголовкѣ статьѣ *van der Pool* сообщаетъ результаты его изслѣдованія этого вопроса лабораторнымъ путемъ.

Онъ бралъ два контура: въ контурѣ I, представляющемъ антенну, возбуждались колебанія, въ контурѣ II, слабо связанномъ съ I, включался шунтированный телефонъ. Опредѣлялась величина  $\frac{R+S}{S}$  при различномъ разстояніи контура I отъ II, чѣмъ достигался тотъ же эффектъ, какъ если бы измѣнялась сила тока въ антеннѣ I. Величина силы тока не измѣрялась, а вычислялась по формулѣ *Maxwell* *Rosa*. Результаты подтвердили предположеніе *Love*: для значеній  $\frac{R+S}{S}$  отъ 4 до 160  $\frac{R+S}{S}$  пропорціонально  $J^2$ .

для значений от 1,2 до 4  $\frac{R+S}{S}$  пропорционально  $J$ . Эти выводы представляют значительный интерес для измерения силы притока, так как обычно принимается пропорциональность квадрату силы тока.

Герасимов.

### Существует ли субъ-электрон?

(Millikan. Die Existenz eines Subelektrons? Ann. d. Phys. 1916, 50 p. 729).

В настоящее время методов для определения отношения заряда к массе  $\frac{e}{m}$  и раздельно  $e$  и  $m$  можно привести до двадцати. Одни из них (напр., электролиз, отклонение  $+$  и  $-$  лучей в электрическом и магнитном полях) — прямые, другие (напр., эффект Zeemann, дисперсия) нужно отнести к косвенным. Следует заметить, что метод дисперсии, с помощью которого дано много определений, вообще говоря, допускает несколько риней, и, напр., измерения Logia дают для дисперсионной константы  $a = \frac{Ne^2\lambda_0^2}{\pi mc^2}$

величину, в 200 раз меньшую вычисленной теоретически.

Ehrenhaft, Millikan, Иоффе пользуются специально разработанным методом для определения элементарного электрического заряда в мелких металлических или других каплях, падающих в электрическом поле и отщепляющих от себя свободные электроны под влиянием падающей на них энергии (аппаратура см., напр., А. Иоффе. Beobachtungen über den photoel. Elementareffekt. Sitzungsber. der Bayer. Akademie 1913). Но, тогда как Millikan и Иоффе получили для Elementarquantum величину, ранее установленную (са  $4 \cdot 10^{-10}$  cgsk), Ehrenhaft в результате подробного исследования (Über die Quanten der Elektrizität. Der Nachweis von Elektrizitätsmengen, welche kleiner sind als das Elektron. Wien 1914) приходит к гораздо меньшей (в 20—30 раз) величине заряда  $e = 1,4—2,8 \cdot 10^{-11}$  cgsk, который он и называет субъ-электроном. В поставленной в заголовок статье Millikan подвергает резкой критике выводы Ehrenhaft'a. Он утверждает, что во всех случаях, где опыты не вызывают никаких сомнений: 1) ионы несут заряд, равный или точно кратный Elementarquantum  $4 \cdot 10^{-10}$  cgsk, 2) статические заряды, сохраняющиеся и отщепляющиеся от изоляторов или проводников, подчиняются тому же правилу, 3) прямое отрывание отрицат. электрона от „частицы“ или „капли“ по методу Millikan—Ehrenhaft—Иоффе вызывает изменение в заряде, равное заряду иона при электролизе. Отклонения Elementarquantum'a от нормальной величины, которые и привели Ehrenhaft'a к утверждению существования субъ-электрона, Millikan объясняет ложными допущениями относительно плотности и сферической формы его частиц. В настоящее время, по его мнению, нет никаких доказательств существования субъ-электрона.

Во всяком случае, этот вопрос требует дальнейших исследований и установления точной константы для  $e$ , особенно в связи с последними работами в области теоретической физики (хотя бы для вопроса о зависимости массы электрона от скорости. См., напр., Кастильни, — о несостоятельности принципа относительности Эйнштейна. Изв. Росс. Академии наук 1918 № 2—3).

В. В. Ивлин



## Защита радіотелеграфныхъ приёмниковъ отъ атмосферныхъ разрядовъ.

(Austin. Ein mit Kristallkontakt arbeitender Störungsverhinderer für den Empfang in der drahtlosen Telegraphie. Jahrb. d. drahtl. Tel. und Tel. 5 1914 p. 481).

Поставленную въ заголовкѣ работу слѣдуетъ отмѣтить въ связи съ применением въ практикѣ беспроводнаго телеграфа включенія двухъ вентильныхъ лампъ для ослабленія дѣйствія атмосферныхъ разрядовъ на приёмъ. Работа интересна и въ другомъ отношеніи, какъ дающая матеріалъ для исследования явленій въ контактныхъ детекторахъ, явленій, не укладывающихся въ рамки термоэлектрической теоріи (см., напр., формы характеристикъ Erskine—Murray Handbook of Wireless Telegraphy p 129). Еще Braun обнаружилъ, что сопротивление  $R$  кристаллическаго детектора уменьшается съ возрастаніемъ приложеннаго вольтажа. Кромѣ того,  $R$  зависитъ отъ направленія электродвижущей силы. Если взять контактъ кремній—сталь, то при 0,028 Volt отъ кремнія къ стали  $R_1 = 2600 \Omega$ , для обратнаго направленія  $R_2 = 2400 \Omega$ ; если же взять 2,5 Volt, то  $R_1 = 420 \Omega$ , а уже  $R_2 = 100 \Omega$ . Austin пользуется большимъ измѣненіемъ  $R$  съ увеличеніемъ  $E$  въ кристаллическомъ детекторѣ для защиты отъ атмосферныхъ разрядовъ (Störungsverhinderer). Оказывается, что при включенія въ приёмную радиостанцію такого Störungsverhinderer'a отклоненія гальванометра получаются 0,5; 7; 24; тогда какъ безъ него соответственно—0,5; 22; 240.

Б. В. Ильинг.

## Электропроводность діэлектриковъ.

(А. Ф. Иоффе. Электропроводность кварца. Извѣстія Петроградскаго Политехникума 1915+XXIV).

Работа Иоффе представляетъ большой интересъ для выясненія механизма электропроводности въ діэлектрикахъ. Явленіе электрическаго тока въ кварцѣ, оказывается, легко объясняется при предположеніи, что въ кварцѣ имѣются свободные іоны (вѣроятно,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), число которыхъ опредѣляется динамическимъ равновѣсіемъ процессовъ диссоціаціи и ассоціаціи. Опытъ даётъ (для слабыхъ силъ тока, такъ какъ сильный токъ вытѣсняетъ свойства кварца) пропорціональность силы тока приложенной разности потенциаловъ, т. е. законъ Ома. Иоффе изслѣдуетъ также возникновеніе въ кварцѣ электродвижущей силы поляризаціи. Эта сила можетъ достигать десятковъ, сотенъ и даже тысячъ вольтъ (что заставило, между прочимъ, Warburg'a отказаться отъ гипотезы поляризаціи, такъ какъ нормальная электродвижущая сила поляризаціи порядка 2 Volt). Оказывается затѣмъ, что въ кварцѣ поляризаціи не сосредоточена въ слоѣ, непосредственно прилегающемъ къ электродамъ, а распространяется вглубь. Въ лабораторіи Иоффе закончено новое изслѣдованіе по тому же вопросу, при чемъ изслѣдуемымъ веществомъ явилось кристаллы каменной соли. Нужно сказать, что теперь въ связи съ развитіемъ динамической концепціи строенія атома и молекулы желательна болѣе детальная процессовъ металлической, діэлектрической и электролитической проводимости.

мости. Здѣсь умѣстно замѣтить, что для электромагнитныхъ волнъ самое представленіе о діэлектрикѣ или проводникѣ до извѣстной степени условно: все зависитъ отъ частоты колебаній. Вещество будетъ діэлектрикомъ, если въ

выраженіи для скорости  $U = \frac{1}{\sqrt{ku}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{2} \left[ 1 + \sqrt{1 + \left( \frac{4\pi\gamma}{k\omega} \right)^2} \right]}}$   $\omega$  (частота ко-

лебаній) будетъ настолько велика, что членомъ  $\left( \frac{4\pi\gamma}{\omega} \right)$  можно пренебречь.

Б. В. Ильинъ.

### Теорія магнетона.

(Gans. *Statistische Theorie des Dia-, Para-und Metamagnetismus. Ann. d. Ph.* 1916, 49, s. 147 и Gans *Über Paramagnetismus. Ann. der Ph.* 1916, 50, s. 163).

Какъ указываетъ Gans, теорія магнетизма претерпѣваетъ своеобразный кризисъ. Съ одной стороны, Einstein и de Haas показали, что магнетизмъ желѣза имѣетъ основаніе не въ элементарныхъ магнитикахъ, а въ амперовыхъ молекулярныхъ токахъ. Съ другой же стороны, по работамъ Крюо электронная теорія магнетизма встрѣчаетъ затрудненія въ явленіяхъ парамагнетизма и ферромагнетизма. Gans, стараясь устранить эти противорѣчія, исходитъ изъ представленія о магнетонѣ, какъ неизмѣнномъ, построенномъ изъ электроновъ, т.-е. отрицательно заряженномъ тѣлцѣ. Такая электронная система находится внутри положительно заряженного шара постоянной плотности, такъ что центръ тяжести магнетона совпадаетъ съ центромъ шара. Gans, прежде всего, показываетъ, что такое электрически заряженное тѣло при вращеніи около своей оси не излучаетъ. Если магнетонъ не обладаетъ опредѣленной осью, то тѣло въ магнитномъ полѣ діаманетно; въ обратномъ случаѣ — парамагнетно. Частаго парамагнетизма вообще не существуетъ, такъ какъ вслѣдствіе термическаго движенія всегда на парамагнетное возбужденіе налагается діаманетное, которое при высокихъ температурахъ можетъ превалировать (явленіе метаманетизма Weber и Overbeek). Но при обычныхъ температурахъ налагающіеся діаманетизмомъ можно пренебречь. Теорія магнетона въ настоящее время, благодаря работамъ Gans'a и Weiss'a достигла значительнаго развитія. Величина магнетона опредѣлена въ  $16.5 \times 10^{-22}$ .

Б. В. Ильинъ.

### Электродвижущая сила, возникающая при вращеніи проводниковъ.

(Tolman and Stewart. *The Elektromotive Force Produced by the Acceleration of Metals. Phys. Rev* 8, 1916, p. 97 и тѣ же авторы *The Mass of the Electric Carrier in Copper, Silver and Aluminium. Phys. Rev.* 9, 1917, p. 164).

Электропроводность металловъ вызывается по первой теоріи проводимости J. J. Thomson'a существованіемъ электроннаго газа. Ясно, что при вращеніи металлическаго диска (незаряженнаго), свободные электроны металла

стремятся подъ вліяніемъ центробѣжной силы къ периферіи, которая и должна заряжаться отрицательно.

Tolman и Stewart для измѣренія этого эффекта пользуются проволоочнымъ кольцомъ длиною въ 47 см., концы котораго съ помощью живого контакта присоединяются къ гальванометру типа d'Arsonval'я. При вращеніи кольца гальванометръ даетъ отклоненія, равныя вычисленнымъ теоретически. Простыя соображенія даютъ формулу  $Q = \frac{mvl}{eR}$ , гдѣ  $R$ —сопротивленіе кольца,  $l$ —его длина,  $v$ —скорость,  $Q$ —количество электричества, прошедшаго чрезъ гальванометръ. Такимъ образомъ, имѣемъ новый методъ для опредѣленія  $\frac{e}{m}$  (отношеніе заряда къ массѣ). Получаются величины ранѣ установленнаго порядка.

Еще въ 1882 г. Колли съ успѣхомъ примѣнилъ такой же методъ центрофугированія для электролитовъ (растворъ іодистаго кадмія). Какъ извѣстно, Лебедевъ въ своемъ незаконченномъ магнитометрическомъ изслѣдованіи вращающихся тѣлъ пользуется той же идеей центробѣжныхъ сдвиговъ.

В. В. Ивинъ.

## О связи твердости и физическихъ константъ элементовъ.

П. Лазаревъ. (Извѣстія Академіи Наукъ 1918).

Въ трехъ работахъ авторъ разбираетъ связь твердости и другихъ физическихъ константъ. Прежде всего устанавливается связь атомной концентраціи и твердости, при чемъ эта послѣдняя опредѣляется какъ сила, которую нужно приложить къ молекулѣ, чтобы имѣть возможность уравновѣсить силы молекулярныхъ притяженій и передвинуть такимъ образомъ частицу въ сосѣднее мѣсто. Вышеуказанное соотношеніе показываетъ, что твердость  $H$  пропорциональна концентраціи атомовъ элемента  $N$ . При этомъ предполагается, что законъ дѣйствія молекулярныхъ силъ для всѣхъ элементовъ одинаковъ. Сила, удерживающая атомы у поверхности, должна быть пропорціональна той силѣ, которая удерживаетъ атомъ и внутри тѣла, и подъ вліяніемъ которой атомъ получаетъ собственныя колебанія опредѣленнаго періода. Называя  $N$  число

колебаній и  $A$ —атомной вѣсъ, можно показать, что  $N = \sqrt{\frac{H}{A}}$  и это соотношеніе, какъ видно изъ приведенныхъ въ работѣ таблицъ, отлично подтверждается на опытѣ, при чемъ  $N$  заимствовано изъ данныхъ Nernst'a.

Далѣе совершенно просто выводится, что  $H$  должно быть пропорціонально  $E$  модулю упругости растяженія. Соотношеніе это подтверждено опытыми данными.

Наконецъ, установлена теоретически пропорціональность  $H$  къ скрытой теплотѣ плавленія  $Q$ , и это соотношеніе выполняется для многихъ элементовъ. Исключеніе составляетъ  $Fe$  и  $Ni$  и  $Pt$ ,  $Pd$ .

Въ третьей работѣ авторъ приводитъ эмпирическое соотношеніе количества атомовъ въ единицѣ объема  $N$  и предѣла упругости  $G$ , при чемъ въ ряду элементовъ ясно видно, что съ возрастаніемъ  $N$  растутъ и  $G$ . Нѣкоторыя изъ этихъ соотношеній были эмпирически указаны Benedicks'омъ.

Эпиграфомъ къ этимъ работамъ можно взять слова Faraday, обладавшаго даромъ глубокой физической интуиціи: „I believe with many other lovers of natural knowledge, that the various forms under which the forces of matter are made manifest have one common origin; or, in other words, are so directly related and mutually dependent that they are convertible, as it were, one into another, and possess equivalents of power in their action“ (Life and Letters of Faraday by Dr Bence Jones 1870 p. 199).

Б. В. Ильинъ.

### Теорія свѣтовыхъ ощущеній.

(P. Lasareff—Action des substances vasodilatatrices sur la sensibilité de l'oeil au cours de la vision périphérique и P. Lasareff—théorie des sensations lumineuses pendant la vision centrale avec des éclairages de la rétine de courte durée, Archives des Sciences physiques 1918 I).

Работы Лазарева по вопросамъ возбужденія, начатыя еще съ 1904 года, ставятъ себѣ вполне опредѣленную цѣль—приложить физико-химическіе методы изслѣдованія къ проблемамъ физиологическимъ.

Несомнѣнно, что, по мѣрѣ развитія, все такъ называемыя точныя науки должны перейти къ установленію количественныхъ соотношеній и законовъ. Въ области біологіи, физиологіи уже сейчасъ накопился значительный фактический матеріалъ, который позволяетъ начать эту необходимую работу выявленія количественныхъ связей. И только извѣстная и исторически вполне понятная инерція высшаго образованія, не дающая естественникамъ и медикамъ необходимаго навыка въ обращеніи съ физико-математической аппаратурой, не только дѣлаетъ ихъ безпомощными въ приложеніи физико-химическихъ методовъ, но часто даже оставляетъ ихъ въ полной неизвѣстности о существованіи таковыхъ.

Поставленныя въ заголовкѣ статьи представляютъ дальнѣйшее развитіе тѣхъ идей, которыя были даны въ докторской диссертациі автора „высвѣтленіе красокъ и пигментовъ въ видимомъ спектрѣ“ и его „изслѣдованія по іонной теоріи возбужденія“. Послѣ этихъ работъ, богатыхъ фактическимъ и теоретическимъ матеріаломъ, картина возбужденія зрительнаго ощущенія, —этой первичной стадіи зрительнаго акта,—представляется вполне опредѣленно состоящей изъ комбинированія фотохимической реакціи и процесса удаленія продуктовъ разложенія.

Дальнѣйшая задача—дать теорію распространенія нервного процесса—представляется въ настоящее время нерѣшенной, такъ какъ большія скорости дѣлаютъ сомнительнымъ объясненіе этого явленія диффузіей. Правда, работы Сребняцкаго, Минца (еще не опубликована), выполненныя въ лабораторіи Лазарева и работа Meinecke въ лабораторіи Luther'a, указываютъ на возможность необычайнаго возрастанія скоростей при катализѣ и уменьшеніи діаметра тѣхъ сосудовъ, въ которыхъ происходитъ реакція.

Въ первой изъ поставленныхъ въ заголовкѣ статей разсматривается вліяніе амилнитрита на чувствительность глаза. Въ уравненіи зрительнаго акта

$$\frac{dc_1'}{dt} = a_1 k I C - a_2 C_1'$$

второй членъ правой части характеризуетъ процессъ удаленія продуктовъ разложенія, и  $\alpha_2$  должно мѣняться отъ условій кровенаполненія. Коэффициентъ  $\alpha_2$  входитъ въ уравненіе, связывающее интенсивность освѣщенія  $I$  со временемъ  $t$  для порога раздраженія.

$$I = \frac{B}{C\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2c}\right) \cdot t} + \frac{B\alpha_2}{2C\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2c}\right)}$$

При постоянствѣ  $t$  коэффициентъ  $\alpha_2$  линейно связанъ съ  $I$ . По увеличенію  $I$  мы можемъ судить объ увеличеніи  $\alpha_2$ .

Произведенныя измѣренія дѣйствительно дали это увеличеніе.

Вторая статья, поставленная въ заголовкѣ, касается отклоненій отъ закона, установленнаго Лазаревымъ и приведеннаго въ первой статьѣ,

$$I \cdot t = a + bt$$

Наблюденія Broca et Sulzer'a показали, что при освѣщеніи глаза ощущеніе яркости сначала растетъ съ увеличеніемъ  $t$ , а затѣмъ падаетъ. Лазаревъ дѣлаетъ гипотезу, что при разложеніи пигмента сѣтчатой оболочки вещества, вызывающія образованіе раздражающихъ нервныхъ окончаній субстанцій  $B$ , въ свою очередь вещества  $B$  переходятъ въ вещества  $D$ , не вызывающія раздраженія. Оказывается, что интеграль составленнаго въ этомъ предположеніи дифференціального уравненія

$$I = A(e^{-\omega t} - e^{-\omega_1 t})$$

и выражаетъ вполне удовлетворительно результаты экспериментальнаго изслѣдованія.

Интересно отмѣтить, что такая же связь между раздраженіемъ и временемъ порога раздраженія обнаружена V. Henri при воздѣйствіи ультрафіолетовыми лучами на маленькое животное изъ вида ракообразныхъ Cyclops.

Б. В. Ильинъ.

## Осмотическое давленіе и колебаніе плотности въ концентрированныхъ эмульсіяхъ.

(Jean Perrin et René Constantin, *Comptes Rendus* t. 158, p. 1341, 1914).

Вышеотмѣченныя работы касаются зависимости осмотическаго давленія эмульсій отъ концентраціи гранулъ. Perrin проводитъ аналогію между неразбавленной эмульсіей и жидкостью, молекулы которой соответственно увеличены. Эта аналогія позволяетъ ему примѣнить уравненіе Van-der-Waals'a. Въ вертикальномъ столбѣ эмульсии осмотическое давленіе

$$P = P_0 + \Pi \frac{w}{s},$$

гдѣ  $P_0$  — давленіе для высоты  $H=0$ . Съ другой стороны, по уравненію Van-der-Waals'a:

$$P = \frac{RT}{V} + \frac{bRT - a}{V^2},$$

гдѣ  $R$  — газовая постоянная,  $T$  — абс. температура,  $V$  — объемъ эмульсіи, содержащей  $N$  гранулъ. Два уравненія вмѣстѣ дають:

$$P = P_0 + H \frac{\omega}{s} = \frac{RT}{N} \cdot n + \frac{bRT - a}{N^2} \cdot n^2,$$

гдѣ  $n$  — число гранулъ въ единицѣ объема для данного уровня  $H$ . Этимъ соотношеніемъ дается зависимость  $P$  отъ  $n$  (концентраціи).

Если же составить два подобныхъ уравненія для чиселъ  $n$  и  $n_0$  и вычесть ихъ другъ изъ друга, то получимъ:

$$\frac{\omega}{s} \frac{H}{n - n_0} = \frac{RT}{N} + \frac{bRT - a}{N^2} (n + n_0).$$

Откладывая по оси  $X$  —  $(n + n_0)$ , по оси  $Y$  —  $\frac{H}{n - n_0}$ , получимъ прямую,

ордината которой въ началѣ координатъ дастъ  $N$ . Такимъ образомъ, мы имѣемъ новый методъ для полученія константы Avogadro. Полученное значеніе равно  $60.10^{22}$ . Разъ зависимость осмотического давленія отъ концентраціи  $\frac{dP}{dn}$  (Perrin называетъ это осмотическимъ сжатіемъ эмульсіи — *la compressibilité osmotique de l'emulsion*) установлена, то можно провѣрить правильность соотношенія, данного Smoluchowski для колебаній плотности.

$$\delta = \frac{n - n_0}{n_0} = \frac{1}{\sqrt{-\pi \frac{N n_0 v_0}{2RT} \frac{dP}{dv_0}}} \quad (\text{I}),$$

гдѣ  $v_0$  — удѣльный объемъ,  $P$  — осмотическое давленіе,  $N$  — число Avogadro. Соотношеніе для  $\delta$  можетъ быть дано еще въ другомъ видѣ:

$$\delta = \frac{n - n_0}{n_0} = \frac{2n_0^{n_0} \cdot l^{-n_0}}{n_0!} \sqrt{\frac{\beta}{\beta_0}} \quad (\text{II}),$$

гдѣ  $\beta$  — наблюдаемый коэффициентъ сжатія, а  $\beta_0$  — коэффициентъ сжатія въ предположеніи приложимости уравненія Clapeyron'a (случай идеальнаго газа). Зависимость эта была экспериментально провѣрена для коллоидальныхъ растворовъ Svedberg'омъ (*Zeitschr. f. phys. Chem.* 73, 547, 1910), для эмульсій — Ильинимъ (*Zeitschr. f. phys. Chem.* LXXXIII B., 5 Heft). Но какъ растворы, такъ и эмульсіи брались слабо концентрированные и  $\frac{\beta}{\beta_0}$  оказалось равнымъ

единицѣ. René Constantin беретъ значительно большія концентраціи (до  $\frac{1}{15}$ )

и вслѣдствіе этого уравненіе Clapeyron'a уже дѣлается непримѣнимымъ. Значенія же для  $\delta$ , вычисляемыя по формулѣ (I), даютъ полное согласіе съ экспериментомъ.

Возможность прилагать къ эмульсіямъ не только уравненія Boyle-Marotte-Gay-Lussac (Clapeyron), но и уравненіе Van-der-Waals'a, дающее значительно болѣе детализованную модель молекулярныхъ явленій, заставляетъ притти къ нѣкоторымъ интереснымъ умозаключеніямъ.

Несомнѣнно, что явленіе Броуновскаго движенія, условія *движенія* *гранулъ въ эмульсіяхъ* реально не соотвѣтствуютъ молекулярно-кинетической модели. Возможность примѣнить къ эмульсіямъ (къ растворамъ) кинетическую теорію газовъ (жидкости) основывается единственно на статистическомъ характерѣ явленія. Мнѣ кажется, что это обстоятельство и слѣдуетъ подчеркнуть и не только по отношенію къ эмульсіямъ, но и по отношенію къ „*газамъ*“. Очень часто молекулярно-кинетической модели придаютъ гораздо болѣе реальное значеніе, чѣмъ это соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Необходимо всегда помнить, что *реально* кинетическая теорія газовъ — *только модель, рабочая гипотеза*, и то, что законы кинетической теоріи экспериментально подтверждаются, ничего не доказываетъ. Вѣдь на Броуновскомъ движеніи, которое *явно* не соотвѣтствуетъ молекулярно-кинетической модели, подтверждается не только уравненіе Clapeyron'a, но даже уравненіе Van-der-Waals'a?! И ясно, — почему. Если между величинами  $x, y, z, \dots$  существуетъ соотношеніе:

$$f(x, y, z, \dots) = 0 \quad (I),$$

то это еще не значитъ, что  $x, y, z, \dots$  — реальные координаты явленія.  $X, y, z, \dots$  могутъ быть производными функциями реальныхъ координатъ  $u, v, t, \dots$

$$x = \mu(u, v, t, \dots)$$

$$y = \psi(u, v, t, \dots) \quad (II)$$

$$z = \chi(u, v, t, \dots)$$

Если существуетъ соотношеніе (II) и соотношеніе

$$f[\mu(u, v, t, \dots), \psi(u, v, t, \dots), \chi(u, v, t, \dots)] = 0 \quad (III)$$

то имѣетъ мѣсто и уравненіе I.

Б. В. Ильинъ.

## Законы возбужденія ультра-фіолетовыми лучами.

(Викторъ Анри, *Архивъ физич. наукъ* № 1 и 2, 1918).

Поставленная въ заголовкѣ статья является краткой монографіей, конспектирующей цѣлый рядъ работъ автора и его учениковъ. Эта монографія лишній разъ показываетъ, сколько цѣнныхъ и часто неожиданныхъ результатовъ дало за послѣдніе годы примѣненіе физико-химическихъ методовъ къ изученію проблемъ біологіи и фізіологіи. Во-первыхъ, слѣдуетъ отмѣтить, что окончательно стерлись границы между физикой и химіей. Если раньше можно было раздѣлять явленія на физическія и химическія, при чемъ первыя опредѣлялись какъ таковыя, при которыхъ составъ вещества не мѣняется, то теперь такіа явленія, какъ радіоактивность, фотохимическія реакціи, фотоэффектъ, явленія капиллярности и цѣлый рядъ процессовъ такъ называемой физической химіи подрываютъ четкость и категоричность этихъ

опредѣлений. Границы нѣтъ. Вышестѣбченныя области настолько расширились, для нихъ накопился такой богатый фактическій и теоретическій матеріалъ, важный какъ для физики, такъ и по своимъ приложеніямъ, что стало необходимымъ удѣлить имъ значительное мѣсто пропорціонально ихъ современному значенію. Можно утверждать, что физика и химія перестали быть тѣмъ, чѣмъ онѣ были десять—пятнадцать лѣтъ тому назадъ. Во-вторыхъ, науки естественнаго цикла перешли къ измѣреніямъ количественнымъ и накопили столь широкій запасъ фактовъ, что стало возможнымъ во многихъ случаяхъ охватить эти области знанія математическими соотношеніями, позволяющими установить количественную связь между различными элементами жизненнаго процесса.

Разсмотрѣнныя въ статьѣ В. Анри работы какъ разъ и касаются приложенія физико-химическихъ методовъ къ вопросамъ біологическимъ. Авторъ поставилъ свою цѣлю обследовать *возбужденіе* опредѣленной части спектра, именно—ультра-фіолетовой. Ультра-фіолетовые лучи были выбраны потому, что какъ разъ авторомъ была найдена связь коэффициента поглощенія ультра-фіолетоваго свѣта съ различными группами атомовъ. Это давало возможность при изученіи явленій раздраженія установить, на какія группы дѣйствуютъ раздражающіе лучи. Объектомъ для раздраженія были выбраны маленькія (0,5—1 mm) ракообразныя животныя *Cyclops*.

Прежде всего, былъ обнаруженъ вполне опредѣленный *порогъ раздраженія*, затѣмъ установлена зависимость этого порога отъ интенсивности раздражающей энергіи. Оказывается, что энергія, соответствующая порогу, проходитъ чрезъ мінімумъ. Оптимумъ продолжительности раздраженія оказался равнымъ одной секундѣ. Для продолжительностей больше секунды зависимость вполне соответствуетъ закону Лазарева:

$$SO = \frac{B}{\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2}\right)} + \frac{B\alpha_2}{2\alpha_1 k \left(1 - \frac{B}{2}\right)} t.$$

Для малыхъ временъ освѣщенія, соответствующихъ порогу, является необходимымъ ввести новыя факторы.

Если принять за мѣру раздраженія быстроту реакціи животнаго на это раздраженіе, то оказывается, что раздраженіе *Cyclops* ультра-фіолетовыми лучами подчиняется психо-физическому закону Гешнегъа съ тѣми ограниченіями, которыя необходимо принять для явленій раздраженія глаза, нервовъ и мускуловъ. Изслѣдованіе раздраженія при прерывистыхъ освѣщеніяхъ показало, что при освѣщеніяхъ, раздѣленныхъ значительнымъ интерваломъ, прерывистыя освѣщенія дѣйствуютъ сильнѣе непрерывныхъ. Авторъ дѣлаетъ гипотезу о фотохимической индукціи и ставитъ ее въ связь съ тѣми изслѣдованіями надъ дѣйствіемъ ультра-фіолетоваго спектра на органическіе коллоиды въ присутствіи электролитовъ, которыя были начаты авторомъ въ Парижѣ и продолжаются въ Москвѣ.

Изученіе вліянія температуры (6° — 27°) дало тотъ несомнѣнный результатъ, что раздражимость животнаго съ измѣненіемъ температуры не мѣняется.

Наконецъ, авторъ обнаруживаетъ чрезвычайно важное обстоятельство—вполнѣ опредѣленный параллелизмъ между кривой раздраженія и кривой поглощенія въ области длинъ волнъ отъ 2550 до 3000, зависимость, установленную Лазаревымъ (фотохимическій законъ) для выдѣтанія красокъ.

Б. В. Ильинъ.



### Свойства адсорпции.

(David Reichinstein *Die Eigenschaften des Adsorptions volumens Zürich u. Leipzig 1916*).

Въ настоящей книгѣ авторъ даетъ на 116 страницахъ очеркъ свойствъ объема тѣла, въ которомъ происходитъ адсорпція.

Изложеніе начинается изученіемъ отношеній деполаризаторовъ и ученія о переносѣ тока черезъ границу твердой и жидкой фазы.

Здѣсь авторъ излагаетъ и свои взгляды, не всегда, впрочемъ, согласные съ мнѣніемъ другихъ изслѣдователей и съ современными воззрѣніями физики. Въ главѣ IV изложено важный, съ точки зрѣнія явленій адсорпции, принципъ вытѣсненія, предложенный авторомъ въ основаніе ряда приложений.

Глава V посвящена изученію уравненій теоріи вытѣсненія. Наконецъ, въ главѣ VI описаны воззрѣнія на происхожденіе разности потенциаловъ на границѣ двухъ фазъ.

Въ книгѣ въ значительной мѣрѣ использованы изслѣдованія автора, правда, не пользующіяся общимъ признаніемъ, но представляющія нѣкоторый интересъ для изслѣдователей явленій адсорпции, для которыхъ книга и можетъ представлять значеніе.

И. Лазаревъ.

### Объ оптическихъ свойствахъ коллоидныхъ пленокъ.

(Lord Rayleigh. *On the Colours diffusely reflected from some Collotion Films spread on Metal Surfaces. Philos. Magazine. Vol. 34 p. 433—1917*).

Какъ извѣстно, тонкая пленка положенная на металлическое зеркало, не даетъ цвѣтовъ тонкихъ пластинокъ, такъ какъ благодаря полному отраженію свѣта отъ зеркала въ концѣ концовъ весь падающій свѣтъ попадаетъ въ глазъ. Онѣтъ легко осуществить съ пленкой желатина, находящейся на серебряномъ зеркалѣ. Кажущимся исключеніемъ представляется явленіе коллоидна на металлическомъ зеркалѣ, описаннаго Wood'омъ и показывающія блескящіе цвѣта въ отраженномъ свѣтѣ. Эти цвѣта зависятъ, какъ указалъ Wood отъ дифракціи свѣта на неровностяхъ и оптическихъ неоднородностяхъ коллоидна, которое можно открыть, наблюдая пленку, подъ микроскопомъ при большомъ увеличеніи. Rayleigh даетъ обстоятельно изслѣдованія этихъ цвѣтовъ и даетъ электромагнитную теорію явленія, приближающуюся къ теоріи синевы неба, данной имъ же.

И. Лазаревъ.

### V. Voss. Отношеніе интенсивностей линій D натрія. V. Voss. The ratio of the intensities of the D lines of Sodium.

(*The Physical Review, Vol. XI, January 1918, p. 21*).

Извѣстно, что отношеніе интенсивностей линій D зависитъ отъ измѣненія интенсивности натроваго пламени. Впервые такіа указанія имѣются у *Gouy*, показавшаго, что  $\frac{D_2}{D_1}$  измѣняется отъ 1,3 для яркаго пламени до 2 для слабого пламени.

Наблюдения *Wood'a* показали, что для чрезвычайно слабого пламени это отношение достигает величины 3 или даже 3,5. Это отношение было получено сравнением фотографий при различных временах экспозиций, в предположении, что зачернение фотографической пластинки прямо пропорционально времени экспозиции.

Это расхождение величин заставило автора проверить отношение  $\frac{D_2}{D_1}$  более тщательно. Для этой цели он воспользовался тремя методами

1) Фотографический метод с применением особого секторного диска, позволявшего делить поле зрения на 7 поперечных полосок.

2) Визуальный метод, где интенсивности сравнивались при помощи поляризационного метода.

3) Визуальный метод, где пользовались экранами, имевшими определенный коэффициент абсорбции.

I. Секторный диск был устроен таким образом, что времена экспозиций для последующих полосок относились как 5:4. Щель спектрографа раздвигалась так, что обѣ линии  $D_2$  и  $D_1$  соприкасались, и изображение на фотографической пластинке получалось в видѣ прямоугольника. Затѣм пластинка разрезалась поперекъ, и обѣ половины ея сравнивались по затемненію. Такимъ способомъ было найдено, что  $\frac{D_2}{D_1} = 1,25$  для яркаго пламени и  $\frac{D_2}{D_1} = 3$  для слабого пламени.

Уменьшение отношения  $\frac{D_2}{D_1}$  съ увеличеніемъ интенсивности пламени можетъ быть объяснено большей абсорбціей свѣта, соответствующаго линіи  $D_2$ . Щель спектроскопа освѣщалась слабымъ натровымъ пламенемъ и открывалась до тѣхъ поръ, пока линіи  $D_2$  и  $D_1$  не соприкасались. Стекланный шаръ, откачанный и содержащій небольшое количество натрія, помѣщался между пламенемъ и щелью. Шаръ нагревался, натрій испарился. Величина отношенія для слабого пламени тотчасъ же падала до величины, найденной для интенсивнаго пламени.

II. Въ поляризационномъ методѣ онъ воспользовался способомъ *Wood'a* <sup>1)</sup> для раздѣленія линій  $D_2$  и  $D_1$ , не уменьшая интенсивностей ихъ, при помощи кварцевой пластинки въ 32 mm. толщины. Сравненіе интенсивностей въ данномъ случаѣ довольно трудно, но все же можно утверждать, что и здѣсь наиболѣе точной величиной для отношенія  $\frac{D_2}{D_1}$  получаемъ 2.

III. При третьемъ методѣ *Voss* пользовался экранами, изъ которыхъ одинъ пропускалъ 33 1/2%, другой 40—% и третій 50—% падающаго свѣта. Три узкія полоски изъ этихъ экрановъ помѣщались въ кассетѣ спектрографа, щель котораго освѣщалась натровымъ пламенемъ. Половина изображенія въ видѣ прямоугольника, получавшагося отъ соприкосновенія линій  $D_2$  и  $D_1$ , могла быть покрываема передвиженіемъ кассеты тѣмъ или другимъ экранами. При этомъ легко можно было обнаружить разницу въ отношеніи, когда  $D_2$  покрывалось экраномъ въ 40%, отъ той, когда она покрывалась экраномъ въ 50%. Такимъ образомъ, можно считать, что отношеніе  $\frac{D_2}{D_1} = 2$  съ точностью до 10%. Авторъ замѣчаетъ, что этотъ методъ является наиболѣе заслуживаю-

щимъ довѣрія изъ всѣхъ трехъ. Здѣсь получается расхожденіе между I и II методами. Въ первомъ для слабаго пламени имѣемъ отношеніе  $= 3$ , а во второмъ  $= 2$ .

Чтобы выяснитъ это несоотвѣтствіе, Toss построилъ „искусственную щель“, а именно, въ картонѣ прорѣзалъ отверстіе въ видѣ прямоугольника, покрылъ его экраномъ, пропускающимъ желтый свѣтъ, соответствующій линіи D. Половину „щели“ прикрылъ экраномъ, поглощающимъ 50% падающаго свѣта (какъ въ третьемъ методѣ). Помѣстивъ щель между натровымъ пламенемъ и фотографической камерой. После ряда экспозицій получился чрезвычайно любопытный результатъ: отношеніе временъ экспозицій для обѣихъ половинокъ было найдено равными 3 : 1, т.-е. какъ разъ такое, какъ получалось при слабомъ пламени для линій  $D_2$  и  $D_1$ .

Но если освѣтитъ „щель“ вольфрамовой лампой, для отношенія получаемъ 2 : 1.

Ясно, что такая разниа не можетъ быть объяснена измѣненіемъ  $K$  въ Schwarzschild'овомъ законѣ ( $S = Jt^k$ , гдѣ  $S$ —плотность изображенія,  $J$ —сила свѣта,  $t$ —время экспозиціи, а  $K$ —величина, зависящая отъ сорта пластинки и длин волн свѣта), ибо область измѣненія длин волн въ данномъ случаѣ очень мала.

Стало бытъ, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ очень любопытнымъ поведеніемъ фотографической пластинки по отношенію къ бѣлому и монохроматическому свѣту.

Изъ всѣхъ трехъ методовъ, учитывая для перваго послѣднее обстоятельство, можно утверждать, что максимальная величина отношенія интенсивностей линій D патріа  $\frac{D_2}{D_1} = 2$  съ точностью до 10%.

Т. Молодой.

## Т. Dessauer. Полученіе рентгеновскихъ лучей весьма большой жесткости.

(Verh. d. deutsch. Phys. Ges, 16/17, 1917).

До настоящаго времени наиболѣе жесткіе рентгеновы лучи получали Dessauer и Winawer (Phys. Zeitschr. 15, 1914) и Rutherford, Barnes и Richardson (Phil. Mag. (6), 30, 1915). Коэффициентъ поглощенія этихъ лучей въ алюминіи равнялся  $\mu_{Al} = 0,39^1$ ; лучи такой жесткости были получены при напряженіяхъ около 170.000 Volt. Для полученія еще болѣе жесткихъ рентгеновыхъ лучей необходимо было построить трансформаторъ или индукторій, дающій болѣе высокое напряженіе. Эта задача выполнена Dessauer'омъ. Главнымъ препятствіемъ къ повышенію напряженія трансформатора служить опасность пробитія изоляціи между вторичной и первичной обмоткой; особенно велика опасность пробитія въ томъ случаѣ, если одинъ конецъ вторичной обмотки заземленъ. Для того, чтобы избѣжать пробитія изоляціи, часто прибѣгали къ соединенію первичной обмотки съ серединой вторичной, благодаря

<sup>1)</sup> Wood, Phil. Mag. 27, 524, 1914.

<sup>2)</sup> Коэффициентъ поглощенія определяется формулой  $J = J_0 e^{-\mu x}$ , гдѣ  $J_0$ —интенсивность рентгеновыхъ лучей до прохожденія алюминіевой пластинки толщины  $x$ ,  $J$ —интенсивность послѣ прохожденія этой пластинки.

чему разность напряжений уменьшалась вдвое и опасность прибивания ограничивалась концами катушки. Чтобы еще больше уменьшить опасность пробития изоляции и тем самым достигнуть наиболее высоких напряжений, Dessauer применяет следующую схему. Вторичная обмотка разделена на две части, и середина ее соединена с землей. Передача энергии от первичной обмотки к вторичной достигается при посредстве двух промежуточных трансформаторов  $H_1$  и  $H_2$ , которые не повышают напряжения, т. е. имеют равное число оборотов в первичной и вторичной обмотках. Середины обмоток главных трансформаторов  $T_1$  и  $T_2$ , соединенных со вторичными обмотками промежуточных трансформаторов  $H_1$  и  $H_2$ , присоединяются к серединам  $d$  и  $e$  вторичных обмоток высокого напряжения. Таким образом, опасная разность напряжений между вторичной и первичной обмоткой сводится только к четвертой части полного напряжения вторичной обмотки, и устройство достаточно надежной изоляции значительно облегчается. Диаграмма на правой половине чертежа поясняет схему и указывает напряжения между различными точками трансформатора, предполагая полное напряжение во вторичной обмотке 100.000 Volt.

Подобная установка позволила Dessauerу достигнуть напряжений больше 300.000 Volt и получить при помощи рентгеновской трубки с раскаленным катодом лучи значительно большей жесткости, чем это удавалось прежним исследователям. Результаты этих исследований сопоставлены в следующей таблице, где, кроме коэффициента поглощения, указана еще частота и длина волны рентгеновских лучей (связь между  $\mu$  и  $\lambda$  принимается следующая:  $\mu = k\lambda^{5/2}$ , где для алюминия  $k = 21,5$ ).

Напряжение в кило-воль- тахъ.	Коэффициентъ поглощения въ алюм. $\mu_{Al}$ .	Длина волны $\lambda, 10^9$ .	Частота: $\nu, 10^{-19}$ .
103	0,51	1,92	1,56
132	0,424	1,77	1 69
179	0 393	1,72	1,74
220	0,325	1,6	1,87
267	0 27	1,5	2 00
283	0 258	1,46	2,05
308	0,239	1,42	2,11

Укажем для сравнения, что для  $\gamma$  лучей радия  $B$  коэффициент поглощения  $\mu_{Al} = 0,51$ , а для жестких лучей радия  $C$  —  $\mu_{Al} = 0,115$ ; таким образом при помощи рентгеновских трубок удается получить лучи такой же жесткости, какъ и  $\gamma$  лучи радия, хотя крайний пределъ жесткости  $\gamma$  лучей еще не достигнутъ при помощи рентгеновской трубки. Интересно, что прежние исследователи пришли к заключению, что повышение напряжения больше

145.000 Volt не даетъ увеличенія жесткости рентгеновскихъ лучей. Dessauer съ очевидностью показалъ, что это утвержденіе не вѣрно. Исслѣдованіе Dessauer'a позволяетъ надѣяться, что рентгеновская трубка сможетъ замѣнить радій въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онъ примѣняется въ медицину для лечебныхъ цѣлей.

С. Ржевскій.

### Примѣненіе фото-электрическаго элемента, какъ приѣмнаго приспособленія для беспроволочной телеграфіи.

(Die Verwendung der lichtelectrischen Zellen als Empfangsinstrument für  
drahtlose Telegraphie. Verh. d. D. Phys. Ges. 16, 668, 1914).

Интенсивность радіотелеграфныхъ сигналовъ является для практической радіотелеграфіи весьма важной, но довольно трудно измѣримой величиной. Трудности лежатъ какъ въ слабости приѣмнаго тока, такъ и въ непостоянствѣ кристаллическихъ детекторовъ, служащихъ въ настоящее время основными инструментами для приѣма въ радіотелеграфіи, и, слѣдовательно, въ невозможности сравнивать результаты измѣреній, сдѣланныхъ въ различное время и при различныхъ условіяхъ. Н. Behnken воспользовался для измѣренія интенсивности приѣма тѣмъ обстоятельствомъ, что электрическія колебанія оказываютъ вліяніе на величину фото-электрическаго эффекта, при чемъ оказалось, что измѣненіе величины эффекта пропорціонально эффективной силѣ тока въ антеннѣ и, кромѣ того, при прочихъ равныхъ условіяхъ, является весьма постояннымъ.

Фото-электрическая кѣлочка, примѣненная Behnken'омъ имѣетъ свѣтосъѣвствительный электродъ, сдѣланный изъ калия, другой электродъ изъ платины и присоединяется калиевымъ электродомъ къ самоиндукціи ( $S_1$ ), связанной съ удлинительной самоиндукціей ( $S_2$ ) антенны и выходящей по возможности болѣе большое число оборотовъ для того, чтобы повысить потенциаль, налагаемый на кѣлочку подѣ вліаніемъ колебаній. Для измѣренія служатъ электрометръ Zutz-Edelmann'a ( $E$ ). Чтобы приготовить приборъ къ приѣму радио-сигналовъ, кѣлочка соединяется лампой Нерста ( $L$ ), благодаря чему возникаетъ нѣкоторый фото-эффектъ, и электрометръ даетъ отклоненіе; это отклоненіе компенсируется нѣкоторымъ добавочнымъ напряженіемъ, налагаемымъ при помощи аккумулятора (Акк.) съ потенциометромъ ( $R$ ), и, такимъ образомъ, электрометръ снова устанавливается на нуль; при этихъ условіяхъ соединеніе листа электрометра съ землей при помощи ключа ( $K$ ) не должно вызывать отклоненій. При наличіи колебаній въ антеннѣ, потенциалъ, приложенный къ кѣлочкѣ, будетъ подвергаться періодическимъ измѣненіямъ и вызоветъ отклоненіе электрометра, которое будетъ пропорціонально величинѣ амплитуды напряженій, возникающихъ въ катушкѣ  $S_2$ , т. е. пропорціонально величинѣ силы тока въ антеннѣ. Подобная установка дала въ опытахъ Behnken'a отклоненіе электрометра въ 4—5 дѣлений шкалы при работѣ радиостанціи Эйфелевой башни (разстояніе Парижъ—Берлинъ ок. 900 кт.), что по чувствительности вполне сравнима съ приѣмомъ на детекторъ.

С. Ржевскій.

## Резонансное излучение паровъ натрія.

(K. W. Wood and Fred Mohler *Resonance Radiation of Iodine Vapor excited by one of the D-lines*).

(*Physical Review*, XI, p. 70 (II), 1918 г.).

Въ 1905 г. Вудъ показалъ, что если освѣтить натровымъ пламенемъ шаръ, заключающій въ себѣ пары чистаго натрія, то эти послѣдніе начинаютъ излучать желтый свѣтъ. Вудъ назвалъ это излученіе резонанснымъ. По своему спектральному составу резонансное излученіе оказалось тождественнымъ съ возбуждающимъ, т.-е. его спектр состоялъ изъ двухъ линій— $D_1$  и  $D_2$ . Возникаетъ вопросъ, какова будетъ картина, если освѣщать пары натрія только одной спектральной линіей  $D_1$  или  $D_2$ ; будетъ ли спектр резонанса состоять также изъ одной линіи или же изъ двухъ. Отвѣтъ на этотъ вопросъ позволяетъ глубже взглянуть въ самый механизмъ излученія. Именно, онъ позволяетъ рѣшить, связаны ли между собой центры, дающіе линіи  $D_1$  и  $D_2$ , или они другъ отъ друга независимы.

Реферруемая работа представляетъ собой вторую попытку въ этомъ направленіи. Первая попытка<sup>1)</sup> не дала опредѣленныхъ результатовъ. Для раздѣленія  $D$  линій авторы применили особый поляризационный методъ, раньше описанный Вудомъ<sup>2)</sup>. Большинство опытовъ производилось съ линіей  $D_2$ , т.к. она приблизительно вдвое ярче линіи  $D_1$ . Въ результатѣ оказалось, что спектр резонанса состоитъ изъ обѣихъ линій  $D_1$  и  $D_2$  при двухъ условіяхъ: 1) когда въ шарѣ, заключающемъ въ себѣ пары натрія, имѣются слѣды водорода и 2) при достаточно высокихъ температурахъ ( $270-350^\circ$ ). Авторы утверждаютъ, что именно при этихъ условіяхъ становится возможнымъ переносъ энергіи отъ центровъ, дающихъ линію  $D_2$  къ центрамъ, дающимъ  $D_1$ , при чемъ переносъ этотъ, по ихъ мнѣнію, совершается путемъ молекулярныхъ столкновеній. Аналогичный переносъ энергіи наблюдается при резонансѣ въ парахъ іода. При подмѣшиваніи гелія къ парамъ чистаго іода мѣняется самый характеръ спектра: блѣднѣетъ спектръ, состоящій изъ системы дублетовъ, и ярко выступаетъ дотолѣ едва замѣтный полосатый спектръ. Здѣсь происходитъ переносъ энергіи отъ системъ, дающихъ дублеты, къ системамъ, дающимъ полосатый спектръ.

Э. Шпольскій.

## Къ вопросу о наибольшей частотѣ рентгеновскихъ и гамма-лучей.

(E. Rutherford. *Penetrating Power of the X Radiation from a Coolidge Tube*. *Phil. Mag.* (6), 34, p. 153, 1917 г.).

Работа представляетъ собой продолженіе изслѣдованія, сдѣланнаго авторомъ вмѣстѣ съ Барнесомъ и Ричардсономъ въ 1915 году. Въ этой первоначальной работѣ Резерфордъ пришелъ къ тому заключенію, что существуетъ нѣкоторая максимальная частота, а стало быть и жесткость, которой

<sup>1)</sup> R. W. Wood and Dunoyer. *Phil. Mag.* (6), 27, 1918, 1914.

<sup>2)</sup> Wood. *Phil. Mag.* (6), 27, 524, 1918.

<sup>3)</sup> Rutherford, Barnes and Richardson. *Phil. Mag.* (6), 30, p. 339 (1915).

достигают лучи, испускаемые трубкой Кулиджа при 145.000 вольтъ, эта частота сохраняется неизмѣнной при увеличеніи вольтажа, по крайней мѣрѣ до 175.000 вольтъ. Въ реферируемой статьѣ Резерфордъ описываетъ болѣе детальныя опыты, захватившіе къ тому же и болѣе большой интервалъ напряженій. Изслѣдовалось поглощеніе въ свинцѣ и алюминіи. Опыты со свинцомъ привели къ слѣдующимъ результатамъ:

1) Величина коэффициента поглощенія  $\mu$  сохраняетъ болѣе или менѣе постоянное значеніе между 79.000 и 144.000  $V$ . для „остаточнаго излученія“ (т.-е. для излученія, которое получается послѣ того, какъ болѣе мягкія составныя части изъ сложнаго комплекса лучей, даваемыхъ рентгеновской трубкой, отфильтровываются соответствующимъ экраномъ). Въ частности, между 105.000 и 144.000  $\mu$  — строго-постоянно.

2) Между 105.000 и 144.000 вольтъ поглощеніе совершается по экспоненціальному закону

$$J = J_0 e^{-\mu d}.$$

3) При дальнѣйшемъ возрастаніи напряженія величина  $\mu$  быстро уменьшается.

Эти результаты легко объясняются присутствіемъ характеристической полосы абсорбціи въ свинцѣ <sup>1)</sup>, которая располагается между  $\lambda = 0,149 \text{ \AA}$  и  $\lambda = 0,098 \text{ \AA}$ . Подсчитывая по уравненію  $E = h\nu$  <sup>2)</sup> ( $E$  — энергія, въ данномъ случаѣ равная  $e \cdot V$ , гдѣ  $e$  — зарядъ электрона,  $V$  — вольтажъ), какія напряженія соответствуютъ этимъ длинамъ волнъ, получимъ 83.000 и 125.000 вольтъ. Такимъ образомъ, именно въ этой области — отъ 83.000 до 125.000  $v$ . — мы и должны ожидать постоянства коэффициента поглощенія. Небольшое расхожденіе съ результатомъ, полученнымъ опытнымъ путемъ, совершенно не существенно и, можетъ быть, легко объяснено побочными вліяніями.

Вычисляя по уравненію  $eV = h\nu$  наименьшія длины волнъ, даваемыя рентгеновской трубкой при различныхъ разностяхъ потенциаловъ, получимъ, напримѣръ, слѣдующія значенія:

Напряженіе въ вольтахъ.	Длина волны въ $\text{cm}$ . Ангстрема.	$\frac{\mu}{\rho}$ въ $Al$	$\frac{\mu}{\rho}$ въ $Pb$
183.000	0,068	0,085	1,05
196.000	0,063	—	0,75
$\gamma$ — лучи радiа $C$	} ?	0,026	0,042

Для сравненія приведены коэффициенты поглощенія  $\gamma$ -лучей радiа  $C$  въ алюминіи и свинцѣ. Намъ неизвѣстенъ законъ, которому подчиняется въ этой области измѣненіе  $\frac{\mu}{\rho}$  съ частотой. Однако, приблизительная оцѣнка

<sup>1)</sup> Hull and Rice. Phys. Review, 8, p. 326 (1916). De Broglie. Comptes Rendus 162. p. 596 (1916).

<sup>2)</sup> Hull and Rice. loc. cit.

Эти уравнения и замѣняютъ уравненія Gulberg'a и Mohn'a путемъ интеграціи основныхъ уравненій. Экпер получилъ траекторію воздушныхъ массъ, при чемъ оказалось, что должно наступить колебательное движеніе даже при прямолинейныхъ изобарахъ; случай станціонарнаго потока является невѣроятнымъ.

Въ соотвѣтствіи съ этимъ находятся результаты наблюденій Dines'a<sup>1)</sup> надъ внутренней структурой вѣтра при помощи Säng-anemometr'a, приспособленнаго для регистраціи. Пользуясь своимъ самописцемъ во время поднятій змѣевъ, Dines показалъ, кромѣ того, убываніе бурнаго характера вѣтра съ высотой: такъ, если частоту порывовъ вѣтра отъ 0 до 500 англійскихъ футовъ принять за 100, то на высотѣ 1000—2000 она падаетъ до 44%, на 2000—3500 до 30%.

Въ 6-й же книгѣ Hann излагаетъ взгляды англійскихъ метеорологовъ Shaw, Dines'a, Cave'a и другихъ на измѣненіе разности давленія между областями высокаго и низкаго давленія съ высотой, приведшее къ установленію наиболѣе дѣятельнаго слоя атмосферы, такъ называемой „Субстратосферы“, обусловливающей, по ихъ мнѣнію, главнѣйшимъ образомъ смѣну барическихъ системъ и характеръ погоды у земной поверхности.

Обозначимъ, гдѣ-нибудь, но на одномъ и томъ же уровнѣ въ областяхъ maximum'a и minimum'a низкое давленіе черезъ  $p$ , высокое черезъ  $p + \Delta p$  и будемъ искать измѣненіе разности давленія съ возрастаніемъ высоты (Shaw—Journal Scottish Met. Soc. vol. XVI)

тогда: 
$$dp = -\rho dh; \quad d(p + \Delta p) = -(\rho + \Delta \rho)dh,$$

гдѣ  $\rho$  — вѣсъ единицы объема воздуха;

отсюда 
$$d(\Delta p) = -\Delta \rho dh,$$

но 
$$\rho = \frac{1}{v} = \frac{P}{R \cdot T}$$

и 
$$d\rho = \frac{p}{R \cdot T} \left( \frac{dp}{P} - \frac{dt}{T} \right)$$

при чемъ  $dp$  и  $dt$  въ данномъ случаѣ представляютъ измѣненія  $p$  и  $t$  между областями maximum'a и minimum'a, т.-е. берутся по горизонтальному направленію.

Окончательно имѣемъ:

$$\frac{d(\Delta p)}{dh} = \frac{p}{R \cdot T} \left( \frac{dt}{T} - \frac{dp}{P} \right) = 0.0341 \frac{P}{T} \left( \frac{dt}{T} - \frac{dp}{P} \right).$$

Это уравненіе даетъ измѣненіе разности давленій между вертикалями къ обѣимъ областямъ на единицу измѣненія высоты.

Выраженію въ скобкахъ въ послѣдней формулѣ Shaw придаетъ особое

<sup>1)</sup> Dines—Report of Wind Structure. Aeroneutics 1911 London.



значение для динамики атмосферы: изменение этой разности съ высотой происходит действительно замѣчательнымъ образомъ.

Въ нижнихъ и среднихъ частяхъ тропосферы области maximum'овъ обычно теплѣе областей minimum'овъ; такимъ образомъ,  $dp$  и  $dt$  имѣютъ одинаковые знаки, и все выражение  $\frac{dt}{T}$  и  $\frac{dp}{P}$  имѣетъ положительный знакъ. выше

9 klm. это соотношение какъ показалъ Teisserenc de Bort, изменяется: антициклоны становятся холоднѣе, и все выражение, перейдя черезъ нуль гдѣ-нибудь на высотѣ до 9 klm., становится отрицательнымъ и начинаетъ быстро возрастать по абсолютной величинѣ; однако, надъ областями minimum'овъ стратосфера начинается съ болѣе низкаго уровня, чѣмъ надъ maximum'ами вследствие чего градиентъ надъ циклонами, перешедшими уже въ стратосферу, становится чрезвычайно малымъ и даже мѣняетъ свой знакъ, въ то время, какъ на той же высотѣ надъ антициклонами имѣется еще тропосфера и температура продолжаетъ убывать. Это ведетъ къ тому, что  $dt$  быстро выравнивается, и изслѣдуемое выражение снова замедляетъ свой ростъ.

Такимъ образомъ, въ большей части тропосферы эффектъ вертикальнаго измененія  $\frac{d(\Delta p)}{dh}$  малъ, исключая нижніе слои областей высокаго давленія съ холодомъ у земной поверхности, и постепенно обращается въ нуль; съ высотой приблизительно около 9 klm и до 11 происходитъ наибольшій его ростъ, который затѣмъ снова замедляется.

Съ такой схемой совпадаютъ наблюденія Saver'a и Ferrel'a, нашедшихъ maximum силы вѣтра какъ разъ у начала стратосферы, при чемъ въ болѣе высокихъ слояхъ наступаетъ быстрое ея убываніе; это же подтверждается изслѣдованіями Köppen'a и Wedemeyer'a.

Въ связи съ изложеннымъ, уместно указать на вытекающее отсюда коренное измѣненіе во взглядахъ на причины метеорологическихъ процессовъ: въ то время какъ въ недавнее время всѣ атмосферныя возмущенія сводились къ различію температуръ у земной поверхности, теперь ихъ зарожденіе переносится на высоту 9—11 klm, и первенствующая роль приписывается конвекціоннымъ токамъ воздуха различнаго происхожденія, что Shaw формулируетъ слѣдующимъ образомъ: „динамика атмосферы обуславливается субстратосферой; физика относится къ болѣе низкимъ слоямъ“.

Въ главахъ VI книги, касающихся общей циркуляціи атмосферы, Нанп, давая обзоръ новѣйшихъ наблюденій въ тропическихъ областяхъ, приходитъ къ выводу, что въ настоящее время достаточно хорошо освѣдомлены о горизонтальныхъ и вертикальныхъ теченіяхъ между тропиками, при чемъ, однако, условія оказались сложнѣе, чѣмъ думали раньше; послѣднее хорошо видно, напримѣръ, изъ распредѣленія вѣтровъ надъ Явою, согласно наблюденіямъ van Bemmelen'a<sup>1)</sup>.

Съ октября по ноябрь — SE до 5½ klm. (пассатъ).

выше NE до 17 klm. (антипассатъ).

Съ декабря по февраль — W до 5 klm. (мусонъ)

выше SE до 9 klm. (пассатъ)

выше NE до 17 klm. (антипассатъ)

выше SE до 22 klm. („верхній пассатъ“ по van Bemmelen'у).

<sup>1)</sup> Van Bemmelen — Die Erforschung des tropischen Luftozeans in Niederl. Ostindien Luftfahrt und Wissenschaft. Heft 5 Berlin 1913.

Съ марта по апрѣль — NW и SW до 6 klm. (мусонъ)  
 выше SE до 10 klm. (пассать)  
 выше NE (антипассать).  
 Съ мая по сентябрь — SE до 3 klm. (пассать)  
 выше NE до 16 klm. (антипассать)  
 выше „верхній пассать“ съ мощнымъ промежу-  
 точнымъ слоемъ западныхъ вѣтровъ, найденнымъ также Berson'омъ въ эква-  
 торіальной Африкѣ.

Для вѣтропическихъ областей интересны таблицы Ferriera — паденія  
 давленія въ mm. между экваторомъ и полюсомъ на различныхъ широтахъ:

Высота въ klm.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	19	20
10°N—30°N ...	6	5	4	2	0.5	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-5	-5.4	-5	-5	-4	-2	-2
30°N—50°N ...	-5	-6	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9.3	-9	-9	-8	-6	-6	-4	-3	0	0

Такимъ образомъ, существующее паденіе давленія, которому слѣдуетъ пассать, на поверхности имѣетъ наибольшую величину, затѣмъ уменьшается и на высотѣ 4-хъ klm. переходитъ въ паденіе, направленное къ полюсу; послѣднее достигаетъ maximum'a на высотѣ 12 klm. и, можетъ быть, снова мѣняетъ знакъ на высотѣ 20 klm.; паденіе давленія между субтропическимъ антициклономъ и высокими широтами, т.е паденіе для западнаго вѣтра высокихъ широтъ, растетъ до 8 klm, остается почти постояннымъ до 11 klm., затѣмъ убываетъ и исчезаетъ совершенно на высотѣ 20 klm. Эта высота является тѣмъ уровнемъ, на которомъ прекращается дѣломъ общая циркуляция между полюсомъ и экваторомъ.

Что касается наблюденій въ арктическихъ странахъ, то они не подтверждаютъ существованіе западнаго вѣтра въ высокихъ слояхъ, что является противорѣчіемъ обычной схемѣ общей циркуляціи въ областяхъ большаго полярнаго вихря. Напримѣръ, изъ пилотныхъ наблюденій швейцарской экспедиціи 1912/13 г.г. подъ начальствомъ de Quervain слѣдуетъ, что въ высокихъ слояхъ господствуетъ южный вѣтеръ, включеніе котораго въ наши прежнія представленія не легко и, по мнѣнію Hann'a, должно быть сведено въ данномъ случаѣ къ дѣйствію minimum'a надъ Девисовымъ проливомъ и maximum'a надъ Гренландіей; аэрологическія изслѣдованія на Шпицбергенѣ, предпринятія Hergesell'емъ при помощи пилотовъ и змѣевъ, дали слѣдующее распределеніе вѣтровъ:

Высота въ klm. ....	2	5	8
Среднее направленіе...	N 9°E	N 10°W	S 63°W
Средняя сила m./sec...	1.70	0.85	1.34

Такимъ образомъ, ожидаемаго господства западныхъ вѣтровъ не найдено.

Въ V книгѣ „О возмущеніяхъ въ атмосферѣ“, Гаппомъ приведены какъ новѣйшія общія идеи, о возникновеніи и развитіи барическихъ системъ, высказанія за это время Ekholm'омъ, Körren'омъ, Meinerdus'омъ, Срезневскимъ, Hellmann'омъ Ficker'омъ и другими, такъ и большое количество данныхъ и таблицъ касающихся разнообразныхъ вопросовъ: распределенія вѣтровъ въ различныхъ частяхъ циклоновъ и его скоростей, скорости движенія maximum'овъ и minimum'овъ, осадковъ въ депрессіяхъ, путей циклоновъ и т. п.

Мы отмѣтимъ лишь приведенныя экспериментальныя работы W. Schmidt'a надъ втеканіемъ холодныхъ массъ воздуха въ болѣе теплый, имѣющія цѣлью объяснить происхожденіе и свойства шкваловъ. Работы эти представляютъ интересъ еще и потому, что относятся къ пока небольшой, но многообѣщающей области эксперимента въ метеорологіи и геофизикѣ.

Производя свои изслѣдованія, W. Schmidt нашелъ, что холодныя массы движутся подъ теплыми не клинообразно, какъ предполагали раньше, но прониканіе ихъ происходитъ въ формѣ гребня, появляющагося уже при разности температуръ въ 7°; форма гребня измѣняется съ измѣненіемъ температуры; находившійся передъ волной шквала воздухъ поднимается вверхъ, чѣмъ объясняется мощная облачность и осадки шквала; maximum'ныя скорости получаютъ на нѣкоторомъ разстояніи позади гребня.

Скорость движенія холодныхъ массъ зависитъ отъ ихъ мощности и разности температуръ. Высота гребня, при одинаковой разности температуръ, пропорціональна квадрату скорости, какъ это слѣдуетъ изъ закона Helmholtz'a.

Поэтому:

$$h = cv^2$$

или

$$v = c'\sqrt{h}$$

Schmidt нашелъ изъ опытовъ постоянное  $c'$ :

для $dt = 2^\circ$	$7^\circ$	$14^\circ$
$c' = 0.74$	1.5	2.36

гдѣ  $v$ —въ km./часъ,  $h$ —въ metr'ахъ.

Въ природѣ обыкновенно наблюдается  $v$ , а  $h$  неизвѣстно; однако, его можно вычислить по измѣненію давленія при прохожденіи шквала и по разности температуръ. Schmidt нашелъ слѣдующее соотношеніе:

$$h = \frac{db}{dt} \cdot T \cdot z,$$

гдѣ  $T$ —средняя абсолютная температура столба воздуха,  $z$ —барическая ступень. Ficker нашелъ полное совпаденіе съ наблюденіями, приложивъ эту формулу къ швалу 11-го мая 1911 г. въ Баваріи (наблюденная скорость—55 km./часъ; вычисленная—54).

Переходя ко второй области интенсивнаго развитія метеорологіи—изслѣдованіямъ высокихъ слоевъ,—остановимся на нѣкоторыхъ изъ собранныхъ въ „Курсѣ“ данныхъ: Въ пятой главѣ I книги „О температурныхъ условіяхъ верхнихъ слоевъ атмосферы“ Süring приводитъ таблицы среднихъ темпера-

поверхности“ приведены интересные таблицы из книги Emden'a <sup>1)</sup>, касающіяся значенія для земной поверхности теплого излученія самой атмосферы, из которых обнаруживается, что для широтъ отъ 0° до 30° годовое излученіе атмосферы на земную поверхность немногимъ меньше годового прихода тепла непосредственно отъ солнца на границѣ атмосферы; для болѣе высокихъ широтъ первое начинаетъ, преобладать, — такъ, напримѣръ, въ январѣ Средняя Европа получаетъ отъ излученія атмосферы въ 2—3 раза больше тепла, чѣмъ отъ солнца. На то же обстоятельство указываютъ изслѣдованія Angstrom'a, установившаго, что диффузное излученіе неба къ землѣ всегда больше, чѣмъ излученіе земли къ небу.

Вычисляя среднее давленіе для всей поверхности, Нанп, пользуясь величинами его, приведенными къ уровню моря и нормальной силѣ тяжести, получаетъ величину 758 mm., при чемъ, однако, она не соответствуетъ дѣйствительной массѣ воздуха, находящейся надъ земной поверхностью; принимая во вниманіе среднее возвышеніе твердой оболочки надъ уровнемъ моря, получаютъ слѣдующія величины:

	Среднее возвышеніе.	Среднее давленіе.	Истинное давленіе.
Сѣверное полушаріе	296 mm.	759,7 mm.	733,3 mm.
Южное полушаріе	183,5 mm.	756,8 mm.	740,4 mm.

Такимъ образомъ, надъ южнымъ полушаріемъ слой воздуха почти на 7 mm. ртутнаго столба мощнѣе; среднее давленіе надъ всей земной поверхностью принимается равнымъ 737 mm.

Въ первой половинѣ 4-й главы третьей книги приводятся изслѣдованія скорости паденія дождевыхъ капель Lenard и Schmidt дали экспериментальныя величины скорости паденія въ предѣлахъ ихъ радіуса отъ  $r = 0,001$  см. для котораго  $v = 0,10$  см./сек. до  $r = 0,175$  см. когда  $v = 0,74$  см./сек.; при дальнѣйшемъ увеличеніи радіуса капли, какъ извѣстно, при паденіи претерпѣваетъ деформацию, и скорость ея паденія уменьшается, при чемъ максимальной скорости 8 см./сек. капли достигаютъ при радіусѣ равномъ 0,225 см.; отсюда слѣдуетъ, между прочимъ, что восходящій токъ въ атмосферѣ скоростью въ 8 см./сек. можетъ удержать отъ паденія самыя большія капли.

Stokes далъ формулу паденія водяного шарика въ воздухѣ средней плоскости:

$$v = 1.26r^2 10^6, \text{ гдѣ } v \text{ и } r \text{ выражены въ см.,}$$

которая была проверена экспериментально въ предѣлахъ отъ  $r = 0,001$  см. до  $r = 0,00016$ . Впоследствии эта формула была улучшена Cunningham'омъ и Mc. Kennan'омъ <sup>2)</sup>, при чемъ было принято во вниманіе скользяніе капли. Mc. Kennan далъ формулу для очень малыхъ значеній  $r$ , гдѣ скользяніе играетъ первенствующую роль:

$$v = c\sqrt{r\delta:d}$$

гдѣ  $c = \text{Constans}$ ,  $\delta$  — удѣльный вѣсъ тѣла,  $d$  — плотность воздуха.

Принимая для земной поверхности  $C = 1344$  см.;  $\delta = 0,86$  (для льда),

<sup>1)</sup> Emden—Ueber Strahlungsgleichgewicht und atmosphärische Strahlung München 1913 г.

<sup>2)</sup> Proc. R. Soc. 83, A. 1910. 357 и Phys. Zeitschr. XIII. 106. 1912.

получимъ приблизительно для водяныхъ капель  $v = 1344 \sqrt{r}$ ; для градовыхъ зеренъ  $v = 1246 \sqrt{r}$ ; для большихъ высотъ вводится множитель  $\sqrt{\frac{B}{b}}$ .

Наконецъ, приводится экспериментальная формула Schmidt'a, имѣющая значеніе для всякихъ  $r$  и для его малыхъ значеній, переходящая въ формулу Stokes'a:

$$v = 1 : (0.00787 : r^2 + 0.159 : \sqrt{r}).$$

Мы закончимъ свой обзоръ краткимъ изложеніемъ третьей главы третьей книги „Облака, ихъ формы и возникновеніе“, написанной Süring'омъ.

Въ началѣ главы Süringъ дѣлаетъ замѣчаніе о классификаціи облаковъ Howard'a и объясняетъ ея долговѣчность чрезвычайно удачнымъ выборомъ различій классовъ по ви́шнему виду, въ которые внослѣдствіи оказалось возможнымъ вложить физическое и генетическое значеніе.

Напримѣръ, формы Cumulus, выдѣленные Howard'омъ по ихъ темному и плотному покрову, классифицированы въ настоящее время также въ отдѣльный классъ „облаковъ восходящихъ токовъ“. Слоистыя облака въ ихъ генетическомъ значеніи образуютъ классъ „облаковъ горизонтальныхъ токовъ“ и т. д.

Указывая на обнаружившееся въ послѣднее время стремленіе къ болѣе детальной классификаціи облаковъ, Süringъ приводитъ наиболѣе установившіяся названія добавочныхъ формъ: 1) „Волнистыя облака“ (Undulatus) различныхъ типовъ, появляющіяся передъ депрессіями и своимъ радіантомъ указывающія направление къ ея центру; 2) „Облака нисходящихъ токовъ“ (Ci Cu. ACu, AS—lenticularis, или margarodes (облака фена, отрицательныя Ci Cu по Süring'у); 3) „Облачныя шапки“ и Falsi Cirri; 4) „Динамическія Cumuli“ (ACu—castellati), характеризуемая какъ Cumuli, не связанная съ непосредственно отъ земли поднимающимися восходящими токами; 5) Mammato-Cumuli (Pestoon Cloud, pocket cloud). Изъ способовъ опредѣленія высоты облаковъ Süringъ считаетъ фотограмметрический настолько болѣе точнымъ, что прежнія опредѣленія имѣютъ, по его мнѣнію, скорѣе историческое значеніе.

Что касается современныхъ теорій образованія облаковъ, то наибольшія трудности встрѣчаются при объясненіи возникновенія Cirrus'овъ. Süringъ указываетъ, что наиболѣе ясно образованіе волоконъ Cirrus и Cirro-Stratus надъ ограниченными областями низкаго давленія, напримѣръ, надъ грозовыми облаками; въ этомъ случаѣ Cirri представляютъ собою пути оттекающихъ въ верхнихъ слояхъ отъ центра воздушныхъ массъ; оттеканіе можетъ, повидимому, въ нѣкоторыхъ случаяхъ происходить на меньшихъ высотахъ, что приводитъ къ образованію Falsi-Cirri.

Однако, Cirri не всегда являются продуктами близкой или далекой депрессіи, образовываясь иногда при ясномъ небѣ, на глазахъ наблюдателя, они представляютъ самостоятельныя облачныя образованія и притомъ чрезвычайно частыя. При объясненіи такихъ типовъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что новѣйшія поднятія показали, что въ высокихъ слояхъ почти постоянно имѣется тонкій слой ледяныхъ иль, незамѣтныхъ для земного наблюдателя и лишь незначительно мѣняющихъ видимую окраску небеснаго свода. Такимъ образомъ, матеріалъ для образованія Cirrus всегда имѣется; непосредственнымъ поводомъ къ образованію можетъ послужить перемѣшиваніе на границахъ различно движущихся массъ воздуха, что приведетъ къ образованію Cis или „полосъ паденія“, т. е. Cirrus типовъ „нитей“, „конскихъ гривъ“, „полосъ“

и т. п. Shaw указывает, что *Cirri* типа АСш, въ видѣ волювъ, могутъ образовываться вслѣдствіе пониженія давленія въ субстратосферѣ.

Прив.-доц. С. Бастамовъ.

Рождествено.  
Августъ 1918 г.

## Вычисленіе и измѣреніе самоиндукціи и емкости.

(W. H. Nottage. *The calculation and measurement of inductance and capacity* London 1917).

Огромный теоретическій и опытный матеріалъ по расчету и измѣренію самоиндукціи и емкости, накопившійся за многіе годы въ физическихъ и техническихъ журналахъ и весьма разнородный по качеству, давно нуждается въ критической обработкѣ и систематической сводкѣ. Книга *Nottage'a* въ значительной мѣрѣ удовлетворяетъ этой нуждѣ, являясь довольно полнымъ сборникомъ формулъ и схемъ, предложенныхъ до послѣдняго времени (1916 г.).

Къ сожалѣнію, авторъ ограничился только сопоставленіемъ окончательныхъ результатовъ, не давая выводовъ и, что особенно несприятно, не всегда указывая степень точности формулъ. Отсутствуетъ также и критическое сравненіе методовъ измѣреній. Въ этомъ отношеніи книга значительно уступаетъ соответствующимъ сводкамъ въ книгахъ *Fleming'a* и *Eccles'a*. Необходимые для практическаго пользованія формулами таблицы и графики не всегда приведены; вмѣсто этого слѣдуютъ ссылки на соответствующую журнальную литературу. Это обстоятельство въ значительной мѣрѣ лишаетъ книгу практической самостоятельности.

Довольно много страницъ посвящено чисто радиотелеграфнымъ измѣреніямъ и расчетамъ; имѣется, напр., рядъ замѣчательныхъ формулъ для расчета емкости радиотелеграфныхъ схемъ, предложенныхъ въ послѣднее время *Нотте*. Въ послѣдней главѣ книги описываются различные эталоны и приборы, необходимые для точныхъ измѣреній: альтернаторъ *Duddey'a*, „монохроматоръ“ переменнаго тока *Fleming'a* и *Duke'a*, гальванометры, электрометры, телефоны и т. д.

Есть нѣкоторые досадные пропуски, отсутствуетъ, напримѣръ, одна изъ наиболѣе общихъ и точныхъ формулъ для расчета самоиндукціи концентрической катушки *Raigeigh'a*.

Во всякомъ случаѣ, однако, книга заполняетъ существенный пробѣлъ въ рядѣ необходимыхъ справочниковъ каждой физической и электро-технической лабораторіи.

С. Васильевъ.

## Сборникъ по спектроскопіи.

[G. D. Living and Sir I. Dewar. *Collected papers on Spectroscopy*.  
ridge—1915 (556 стр.)].

Въ настоящемъ томѣ собраны изслѣдованія знаменитыхъ ~~английскихъ~~ спектроскопистовъ, выполненныя ими въ теченіе почти 40 лѣтъ и помѣщенныя въ Philosoph. Magazine Proceed. of the Royal Society, Proceed. of the Cambridge Philosoph. Society, Proceed of the Royal Institution, Philosoph. Transactions of the Royal Society.

Для лицъ, занимающихся спектроскопіей, изданіе трудовъ Living'a и Dewar'a представляетъ весьма важное значеніе. Внѣшность изданія не оставляетъ желать ничего лучшаго.

П. Лазаревъ.

## Абрагамъ. Теорія электричества.

(M. Abraham. *Theorie der Elektrizität. Zweiter Band. Elektromagnetische Theorie der Strahlung. Dritte Auflage, 1914. (Teubner).*)

Третье изданіе второго тома классическаго курса Abraham'a сильно расширено и измѣнено по сравненію со вторымъ. Часть этихъ измѣненій была уже предугазана той передѣлкой, какой подверглось четвертое изданіе первого тома, вышедшее въ 1912 году. Такъ, напр., теорія телеграфіи безъ проводовъ была перенесена въ первый томъ и теперь во второмъ томѣ, естественно, отсутствуетъ. На измѣненія въ главѣ объ электродинамикѣ движущихся тѣлъ указывала передѣлка этой главы въ первомъ томѣ. Но кромѣ такихъ и другихъ мелкихъ измѣненій и дополненій, естественныхъ для всякаго новаго изданія (новыя опытыя данныя, ссылки на новѣйшую литературу и т. п.), мы находимъ въ третьемъ изданіи большое число гораздо болѣе важныхъ измѣненій и дополненій. Эти измѣненія были вызваны быстрымъ развитіемъ электродинамики движущихся тѣлъ въ послѣдніе годы, въ которомъ на ряду съ Einstein'омъ, Minkowski и другими выдающимися физиками большое участіе принялъ и авторъ, а также и новыми крупными успѣхами электронной теоріи. Они выразились въ цѣломъ рядѣ новыхъ параграфовъ, включенныхъ въ книгу, и въ подчасъ коренной переработкѣ другихъ параграфовъ и даже главъ. Въ виду чрезвычайной важности вопросовъ, которые подверглись новой обработкѣ и разсмотрѣнію, какъ, напр., магнетонная теорія и обобщенный принципъ относительности, представляется, конечно, желательнымъ кратко указать на главные измѣненія. Наиболѣе важныя изъ нихъ слѣдующія.

Въ главѣ о динамикѣ электроновъ заслуживаетъ особое вниманіе § 23, въ которомъ излагается ученіе объ импульсѣ потока энергіи и объ инерціи ея, которое авторъ обосновываетъ независимо отъ принципа относительности.

Далѣе слѣдуетъ отмѣтить, что изложенная во второмъ изданіи строгая теорія шарообразнаго электрона по R. Hertz'у и A. Sommerfeld'у теперь опущена. Большой интересъ представляютъ §§ 25, 26 и 27, въ которыхъ подробно изложены теоретическія основанія ученія о магнетонахъ, при чемъ особое вниманіе обращено на излученіе такихъ вращающихся системъ электроновъ. Выведенныя въ этихъ параграфахъ соотношенія и послужили затѣмъ основаніемъ для изложенной въ § 31 магнетонной теоріи намагничиванія діаманитныхъ тѣлъ, а также и теорій парамагнитныхъ тѣлъ Langevin'a и ферромагнитныхъ тѣлъ Weiss'a.

Большой переработкѣ подверглась глава объ электродинамикѣ движущихся тѣлъ. Здѣсь при изложеніи взаимоотношенія основныхъ уравненій электродинамики для движущихся тѣлъ, данныхъ E. Cohn'омъ, H. Lorentz'омъ и H. Minkowski авторъ воспользовался результатами своихъ работъ по этому вопросу, помѣщенныхъ въ *Rendiconti del circolo matematico del Palermo*.

Наконецъ, особый интересъ представляетъ § 51, посвященный изложенію теоріи чрезвычайно важнаго вопроса о „вѣсѣ“ энергіи, находящагося въ тѣсной связи съ вопросомъ о сущности тяготѣнія. Въ этомъ параграфѣ авторъ даетъ краткое понятіе объ обобщенныхъ теоріяхъ относительности—теоріяхъ основныхъ электродинамическихъ уравненій для тѣлъ, движущихся въ полѣ силы тяжести. Abrahamъ разсматриваетъ здѣсь какъ теоріи тяготѣнія Einstein'a и автора, отказывающихся отъ постулата постоянства скорости свѣта, такъ и теоріи G. Mie и G. Nordström'a, стремящихся сохранить этотъ постулатъ и, такимъ образомъ, оставаться на почвѣ первоначальнаго принципа относительности Einstein'a.

Таковы главныя измѣненія, внесенныя Abraham'омъ въ свою книгу и придающіе ей безусловно новый большой интересъ.

*Н. Паралекси.*

## PERSONALIA.

**Полученіе учебныхъ степеней.** Въ Московскомъ Университетѣ получили степень магистра физики В. И. Романовъ и Надежда.

**Назначеніе:** Назначены членами коллегіи научно-техническаго отдѣла В. С. Н. Х. профессоръ физики А. А. Эйхенвальдъ и профессоръ минералогіи Д. И. Артемьевъ. Избраны: профессоромъ физики Саратовскаго Университета магистръ физики С. А. Богуславскій, профессоромъ физики въ Политехникумъ въ Иваново-Вознесенскѣ К. И. Шапошниковъ, доцентомъ физики Костромскаго Университета Е. Е. Спротинъ. Назначенъ президентомъ Государственнаго Рентгенологическаго Института въ Петроградѣ профессоръ А. Ф. Иоффе.

**Умерли:** Въ Наугеймѣ заслуженный профессоръ метеорологіи Моск. Университета Э. Е. Лейстъ и профессоръ Петроградскаго Технологическаго Института Н. А. Гезехусъ.



Въ Московскомъ Научномъ Издательствѣ (Варварка, д. 26) и въ издательствѣ „Природа“ (Моховая, домъ 24) можно получать слѣдующія изданія Московскаго Научнаго Института и Московскаго Научнаго Издательства:

1) П. Лазаревъ. Исслѣдаванія по ѳонной теоріи возбужденія, часть первая, Москва, ц. 2 руб.

2) Исторія экономической мысли. Подъ редакціей В. Я. Желѣзнова и А. А. Мануилова. Томъ I, вып. первый. (В. Я. Желѣзновъ. Экономическое міровоззрѣніе древнихъ грековъ), ц. 3 руб., и вып. третій (С. Н. Булгаковъ. Основныя мотивы философіи хозяйства въ платонизмѣ и раннемъ христіанствѣ. П. Г. Виноградовъ. Экономическія теоріи средневѣковья), ц. 1 руб.

3) Проф. В. М. Хвостовъ. Соціологія, ц. 8 руб.

4) P. Lasareff. Recherches sur la théorie ionique de l'excitation. Moscou. Société des éditions scientifiques. 1918. Prix 10 fr.

5) Архивъ Физическихъ Наукъ, т. I, вып. 1 и 2-й, 1918 г., ц. 10 руб.

6) Успѣхи Физическихъ Наукъ, вып. 1-й, 1918 г., ц. 6 р.

7) Успѣхи Физическихъ Наукъ, вып. 2-й, 1918 г., ц. 6 р.