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 заключить 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 [1]), вторая выдвинута въ послѣднее время *Vegard*'омъ [2]). *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 линій, такъ и въ соотношеніи интенсивностей отдѣльныхъ линій. „Искровые" спектры могутъ быть получены при прохожденіи быстрыхъ катодныхъ и каналовыхъ лучей сквозь данный газъ, „дуговые" спектры характерны только для каналовыхъ (положительныхъ) лучей. Изъ опредѣленій 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 линіями азота, въ спектрѣ сѣверныхъ сіяній былъ найденъ рядъ новыхъ линій, въ томъ числѣ яркая желто зеленая линія, 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 каналовыхъ лучей въ атмосферѣ азота, наконецъ рѣшилъ эту задачу. Большинство вновь найденныхъ линій точно совпало съ характерными линіями сѣверныхъ сіяній, въ томъ числѣ и съ знаменитой „геокороніевой" линіей. Совпаденіе наблюдается не только въ положеніи линій, 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 μμ.,

---

[1]) Ср. обзоръ академика А. Н. Крылова, „Успѣхи Физическихъ Наукъ", вып. 1.
[2]) 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 сѣверныхъ сіяній настолько слабы, что точнаго опредѣленія положенія линій, а слѣдовательно, и скоростей—произвести пока невозможно. Измѣненіе цвѣтности сѣверныхъ 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*'а 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, накаливающаго 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 извѣстной отражательной способности платины, температура проволоки опредѣлялась пирометромъ *Holborn*'а-*Lummer*'а. 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*'а 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 соотвѣтствующихъ 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 кондинсируются, 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. Сообщеніе носитъ характеръ предварительнаго, и детали отсутствуютъ.

С. Вавиловъ.

Электропроводность тонкихъ металлическихъ пленокъ.

(W. F. 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).

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

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

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

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

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

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

---

[1]) 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.

[2]) J. J. Thomson. Cambr. Phil. Proc. 11, 120, 1901.

при чемъ эта линія иногда совпадаетъ съ водород... ...ыленіемъ катода
приписываетъ появленіе этой линіи свѣченію ... ...а наносились ва
чаѣ водороднаго; смѣщеніе линіи служитъ я... ...енные промежут-
Doppler'a) на большую скорость этого ... ...пазами, могла
сѣверныхъ сіяній настолько слабы, что т... ...черезъ блоки и
а слѣдовательно, и скоростей— произв... ...сь неподвижной
ности сѣверныхъ сіяній, повидимому ... ...у подъ катодомъ
нымъ скоростямъ возбуждающихъ ... ...ыхъ толщинъ и
...ваго индуктора;
...ивались. *Swann*
...пропорціональна
...ываетъ, судя по
...ленокъ *Swann*'а
...е сопротивленія
...ъ потенціометра
...турахъ жидкаго
...въ таблицѣ (1).
...ія съ толщиною

— 235 —

...нію, прерыватель особенно пригоденъ для
...ваній зависитъ, очевидно, отъ діаметра и
...мы охлажденія и прочихъ обстоятельствъ.
...тельнаго, и детали отсутствуютъ.

С. Вавиловъ.

Новый методъ о... ...таллическихъ пле-

(Hermann ... zur Temperat...

metallic films, and a... Phil. Mag. 28, p... Phys. Review,

Спо... ...етъ при
свѣтящ... ...(долей
тонк... ...ленія
на...

				99°,8
			сопротивленіе	⨯ время
1	50 сек.	1060.10^6	$1130\ 10^5$	7500.10^4
2	80	1104.10^4	$3632\ 10^3$	3345.10^3
3	110	2094.10^3	1180.10^3	1204.10^3
4	160	1651.10^3	1147.10^3	$1144\ 10^3$
5	190	1684.10	1665.10	2676.10
6	220	5378	5391	5426
7	250	3044	3074	3093

пленки круто поворачиваетъ при опредѣленной толщинѣ. 2) Эта „критическая" толщина остается приблизительно постоянной во всемъ интервалѣ температуръ, что явно противорѣчитъ теоріи *Томсона*. 3) Температурный коэффиціентъ наиболѣе тонкихъ пленокъ отрицателенъ и весьма великъ по значенію. 4) Для сравнительно толстыхъ пленокъ т. коэффиціентъ положителенъ и очень

[1]) Въ работахъ *Swann*'а и *King*'а, къ сожалѣнію, отсутствуютъ данныя объ измѣненіи сопротивленія пленокъ въ зависимости отъ приложеннаго напряженія, т.-е. предѣлахъ приложимости закона *Ома*.

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

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

какъ это видно изъ таблицы (2), гдѣ сопоставлены значенія $R.\ \Theta$ для пленки № 2 [1]).

Таблица 2.

Θ	$\Theta.\ R$
93^0	$1{,}04.10^9$
287^0	$1{,}04.10^9$
373^0	$1{,}24.10^9$

Для объясненія такого своеобразія проводимости *Swann* предполагаетъ, что пленка, полученная распыленіемъ катода, обладаетъ зернистымъ строеніемъ (что и подтверждается непосредственными микроскопическими наблюденіями) [2]) и строитъ электронную теорію проводимости этого дискретнаго проводника. Выраженія, полученныя *Swann*'омъ, не поддаются количественной провѣркѣ 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 возможны 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 линейный проводникъ огромнаго сопротивленія, подчиняющійся обычнымъ законамъ металлической проводимости (справедливость закона *Ома*, положительный температурный коэффиціентъ и пр.); 2) другая группа зеренъ можетъ раздѣляться промежутками, большими радіуса молекулярной сферы дѣйствія, однако, такими чтобы молекулярныя силы одной поверхности отчасти нейтрализовались силами сосѣдней. Эти промежутки должны быть порядка 100 $\mu\mu$. Всякій достаточно большой молекулярный комплексъ испускаетъ электроны (термоіонный токъ *Ричардсона*), и промежутки, раздѣляющіе зерна тонкой пленки при наложеніи поля могутъ стать проводниками. Сила тока насыщенія для единицы поверхности опредѣляется извѣстной формулой *Ричардсона*

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

гдѣ A—постоянная, зависящая отъ числа свободныхъ электроновъ въ единицѣ объема металла, и B пропорціональна работѣ, необходимой для преодолѣнія электрономъ поверхностныхъ молекулярныхъ силъ, для платины $A = 3{,}7.10^{17}$, $B = 5{,}92.10^4$. Легко видѣть, что A не можетъ зависить 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 широкихъ

[1]) Цифры, относящіяся къ пленкѣ № 1, Swann считаетъ недостовѣрными.
[2]) M. Houllevigue. 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 напряженія и обладать отрицательнымъ температурнымъ коэффиціентомъ. Зерна съ подобными промежутками могутъ слагаться въ цѣпочки и образуютъ проводники второго рода. Комбинаціей двухъ типовъ проводниковъ въ тонкой пленкѣ *Swann* и объясняетъ всѣ аномаліи проводимости. Въ наиболѣе тонкихъ пленкахъ доминируютъ проводникъ второго типа, въ сравнительно толстыхъ пленкахъ проводимость, главнымъ образомъ, „металлическая“ и, наконецъ, въ пленкахъ среднихъ толщинъ проводимость осуществляется тѣмъ и другимъ способомъ.

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

Теорія *Swann*'а—чисто качественнаго 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, считая, 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

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

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

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

гдѣ ρ — постоянная. Въ отличіе отъ *Swann*'а, *King* оперировалъ только съ одной пленкой, на которую послѣдовательно наслоивались новыя количества металла. Выводные провода отъ пленки были впаяны въ катодную трубку, и сопротивленіе 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 падающимъ выключателемъ индуктора. Работа производилась съ платиной, золотомъ и серебромъ. Результаты вполнѣ

---

[1]) R. Wood. Phil. Mag. [6], 24 p. 316, 1912.
[2]) Brown, Phys. Rev. Oct. 1913, C. Englund, Phil. Mag. 27 p. 457, 1914.

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

Теорія *King*'а только дополняетъ теорію *Swann*'а, устанавливая важную функціональную зависимость; она не объясняетъ, однако, отрицательныя значенія температурнаго коэффиціента и не позволяетъ заключить, какъ это дѣлаетъ авторъ, о чисто металлическомъ характерѣ проводимости тонкихъ пленокъ. Уравненіе (5) указываетъ только на то, что c есть нѣкоторая 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 факторомъ въ образованіи зеренъ.

С. Вавиловъ.

О шунтовомъ методѣ измѣренія силы пріема.

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

При измѣреніи очень слабыхъ токовъ въ антеннѣ приходится пользоваться телефономъ, шунтированнымъ перемѣннымъ 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 IXXi 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 Mackdonald'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 контуръ II, слабо связаннымъ 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 значеній отъ 1,2 до 4 $\frac{R+S}{S}$ пропорціонально J. Эти выводы представляютъ значительный интересъ для измѣренія силы пріема, такъ какъ обычно принимается пропорціональность квадрату силы тока.

Герасимовъ.

Существуетъ ли субъ-электронъ?

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

Въ настоящее время методовъ для опредѣленія отношенія заряда къ массѣ $\frac{e}{m}$ и раздѣльно e и m можно привести до двадцати. Одни изъ нихъ (напр., электролизъ, отклоненіе + и — лучей въ электрическомъ и магнитномъ поляхъ) — прямые, другіе (напр., эффектъ Zeemann, дисперсія) нужно отнести къ косвеннымъ. Слѣдуетъ замѣтить, что методъ дисперсіи, съ помощью котораго дано много опредѣленій, вообще говоря, допускаетъ нѣсколько рѣшеній, и, напр., измѣренія Loria даютъ для дисперсіонной константы $a = \frac{Ne^2\lambda_0^2}{\pi mc^2}$ величину, въ 200 разъ меньшую вычисленной теоретически.

Ehrenhaft, Millikan, Іоффе пользуются спеціально разработаннымъ методомъ для опредѣленія элементарнаго электрическаго заряда въ мелкихъ металлическихъ или другихъ каплякъ, падающихъ въ электрическомъ полѣ и отщепляющихъ отъ себя свободные электроны подъ вліяніемъ падающей на нихъ энергіи (аппаратура см., напр., A. Ioffe. Beobachtungen über den photoel. Elementareffekt. Sitzungsber. der Bayer. Akademie 1913). Но, тогда какъ Millikan и Іоффе получили для Elementarquantum величину, ранѣе установленную (ca $4 \cdot 10^{-10}$ cgsk), Ehrenhaft въ результатѣ подробнаго изслѣдованія (Über die Quanten der Elektrizität. Der Nachweis von Elektrizitätsmengen, welche kleiner sind als das Elektron. Wien 1914) приходитъ къ гораздо меньшей (въ 20—30 разъ) величинѣ заряда $e = 1{,}4 — 2{,}8 \cdot 10^{-11}$ cgsk, который онъ называетъ субъ-электрономъ. Въ поставленной въ заголовкѣ статьѣ Millikan подвергаетъ рѣзкой критикѣ выводы Ehrenhaft'a. Онъ утверждаетъ, что во всѣхъ случаяхъ, гдѣ опыты не вызываютъ никакихъ сомнѣній: 1) іоны несутъ зарядъ, равный или точно кратный Elementarquantum $4 \cdot 10^{-10}$ cgsk, 2) статическіе заряды, сохраняющіеся и отщепляющіеся отъ изоляторовъ или проводниковъ, подчиняются тому же правилу, 3) прямое отрываніе отрицат. электрона отъ „частицы" или „капли" по методу Millikan—Ehrenhaft—Іоффе вызываетъ измѣненіе въ зарядѣ, равное заряду іона при электролизѣ. Отклоненія Elementarquantum'a отъ нормальной величины, которыя и привели Ehrenhaft'a къ утвержденію существованія субъ-электрона, Millikan объясняетъ ложными допущеніями относительно плотности и сферической формѣ его частицъ. Въ настоящее время, по его мнѣнію, нѣтъ никакихъ доказательствъ существованія субъ-электрона.

Во всякомъ случаѣ, этотъ вопросъ требуетъ дальнѣйшихъ изслѣдованій и установленія *точной* константы для e, особенно въ связи съ послѣдними работами въ области теоретической физики (хотя бы для вопроса о зависимости массы электрона отъ скорости. См., напр., Кастеринъ,—о несостоятельности принципа относительности Эйнштейна. Изв. Росс. Академіи наукъ 1918 № 2—3).

В. В. Ильинъ

Защита радіотелеграфныхъ пріемниковъ 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 примѣненіемъ въ практикѣ безпроволочнаго телеграфа включенія двухъ вентильныхъ лампъ для ослабленія дѣйствія атмосферныхъ разрядовъ на пріемн. Работа интересна и въ другомъ отношеніи, какъ дающая матеріалъ для изслѣдованія 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 сопротивленіе 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 включеніи въ пріемную радіостанцію такого Störungsverhinderer'а отклоненія гальванометра получаются 0.5; 7; 21; 75..., какъ безъ него соотвѣтственно—0.5; 22; 240.

Б. В. Ильинъ.

Электропроводность діэлектриковъ.

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

Работа Іоффе 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, Na_2SiO_3), число которыхъ опредѣляется динамическимъ равновѣсіемъ процессовъ диссоціаціи и ассоціаціи. Опытъ даетъ (для слабыхъ силъ тока, такъ какъ сильный токъ видоизмѣняетъ свойства кварца) пропорціональность силы тока приложенной разности потенціаловъ, т.-е. законъ Ома. Іоффе изслѣдуетъ также возникновеніе въ кварцѣ электродвижущей силы поляризаціи. Эта сила можетъ достигать десятковъ, сотенъ и даже тысячъ вольтъ (что заставило, между прочимъ, Warburg'а отказаться отъ гипотезы поляризаціи, такъ какъ нормальная электродвижущая сила поляризаціи порядка 2 Volt). Оказывается затѣмъ, что въ кварцѣ поляризація не сосредоточена въ слоѣ, непосредственно прилегающемъ къ электродамъ, а распространяется вглубь. Въ лабораторіи Іоффе закончено новое изслѣдованіе по тому же вопросу, при чемъ изслѣдуемымъ веществомъ являлись кристаллы каменной соли. Нужно сказать, что теперь въ связи съ развитіемъ динамической концепціи строенія атома и молекулы желательна бо́льшая детализація процессовъ металлической, діэлектрической и электролитической провод-

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 $U = \frac{1}{\sqrt{k\mu}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{2}\left[1+\sqrt{1+\left(\frac{4\pi\gamma}{k\omega}\right)^2}\right]}}$ ω (частота колебаній) 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 Kroo 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 тѣльцѣ Такая электронная система находится внутри положительно заряженнаго 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 діамагнитно; въ обратномъ случаѣ—парамагнитно. Чистаго парамагнетизма вообще не существуетъ, такъ какъ вслѣдствіе термическаго движенія всегда на парамагнитное возбужденіе налагается діамагнитное, которое при высокихъ температурахъ можетъ превалировать (явленіе метамагнетизма Weber u. Overbeek). Но при обычныхъ температурахъ налагающимся діамагнетизмомъ можно пренебречь. Теорія магнетона въ настоящее время, благодаря работамъ Gans'a и Weiss'a достигла значительнаго развитія. Величина магнетона опредѣлена въ 16.5×10^{-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 проволочнымъ кольцомъ длиною въ 47 см., концы котораго съ помощью живого контакта присоединяются къ гальванометру типа d'Arsonval'я. При вращеніи кольца гальванометръ дастъ 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 ранѣе 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.

Б. В. Ильинъ.

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 пропорціональна 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 опытными данными.

Наконецъ, установлена теоретически пропорціональность H къ скрытой теплотѣ плавленія Q, и это соотношеніе выполняется для многихъ элементовъ. Исключеніе составляютъ *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 varions 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 D r 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—theorie 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 вполнѣ опредѣленную цѣль—приложить физико-химическіе методы изслѣдованія къ проблемамъ физіологическимъ.

Несомнѣнно, что, по мѣрѣ развитія, всѣ такъ называемыя точныя науки должны перейти къ установленію количественныхъ соотношеній и законовъ Въ области біологіи, физіологіи уже сейчасъ накопился значительный фактическій матеріалъ, который позволяетъ начать эту необходимую работу выявленія количественныхъ связей. И только извѣстная и исторически вполнѣ понятная инерція высшаго образованія, не дающаго 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 диссертаціи автора „выцвѣтаніе красокъ и пигментовъ въ видимомъ спектрѣ" и его „изслѣдованіяхъ по іонной теоріи возбужденія". Послѣ этихъ работъ, богатыхъ фактическимъ и теоретическимъ матеріаломъ, картина возбужденія зрительнаго ощущенія,—этой первичной стадіи зрительнаго акта,—представляется вполнѣ опредѣленно состоящей изъ комбинированія фотохимической реакціи и процесса удаленія продуктовъ разложенія.

Дальнѣйшая задача—дать теорію распространенія нервнаго процесса—представляется въ настоящее время нерѣшенной, такъ какъ большія скорости дѣлаютъ сомнительнымъ объясненіе этого явленія диффузіей. Правда, работы Сребницкаго, Минца (еще не опубликована), выполненныя въ лабораторіи Лазарева и работа Meinekke 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 амильнитрита на чувствительность глаза. Въ уравненіи зрительнаго акта

$$\frac{dc_1'}{dt} = \alpha_1 kIC - \alpha_2 C_1'$$

второй членъ правой части характеризуетъ процессъ удаленія продуктовъ разложенія, и α_2 должно мѣняться отъ условій кровенаполненія. Коэффиціентъ α_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 коэффиціентъ α_2 линейно связанъ съ I. По увеличенію I мы можемъ судить объ увеличеніи α_2.

Произведенныя измѣренія дѣйствительно дали это увеличеніе.

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

$$I.t = a + bt$$

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 сѣтчатки получаются вещества, вызывающія образованіе раздражающихъ нервныя окончанія субстанцій B, въ свою очередь вещества B переходятъ въ вещества D, не вызывающія раздраженія. Оказывается, что интегралъ составленнаго въ этомъ предположеніи дифференціальнаго уравненія

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

и выражаетъ вполнѣ 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 соотвѣтственно увеличены. Эта аналогія позволяетъ ему примѣнить уравненіе Van-der-Waals'a. Въ вертикальномъ слоѣ эмульсіи осмотическое давленіе

$$P = P_0 + H\frac{\omega}{s},$$

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 даютъ:

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

гдѣ n — число гранулъ въ единицѣ объема для даннаго 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:

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

Откладывая по оси X — $\left(n + n_0\right)$, 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 значеніи равно 60.10^{22}. Разъ зависимость осмотическаго давленія отъ концентраціи $\frac{dp}{dn}$ (Perrin называетъ это осмотическимъ сжатіемъ эмульсіи — la compressibilité osmotique de l'emulsion) установлена, то можно провѣрить правильность соотношенія, даннаго Smoluchowski для колебаній плотности.

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

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

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

гдѣ β — наблюдаемый коэффиціентъ сжатія, а β_0 — коэффиціентъ 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 — Ильинымъ (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 $\left(\text{до } \frac{1}{15}\right)$ и вслѣдствіе этого уравненіе Clapeyron'a уже дѣлается непримѣнимымъ. Значенія же для δ, вычисляемыя по формулѣ (I), даютъ полное согласіе съ экспериментомъ.

Возможность прилагать къ эмульсіямъ не только уравненія Boyle-Mariotte-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 $x, y, z, \ldots\ldots\ldots$ существуетъ соотношеніе:

$$f(x, y, z, \ldots\ldots) = 0 \quad \text{(I)},$$

то это еще не значитъ, что $x, y, z, \ldots\ldots$ — реальныя координаты явленія. $X, y, z, \ldots\ldots$ могутъ быть производными функціями раельныхъ координатъ $u, v, t, \ldots\ldots$

$$\begin{aligned} x &= \mu\ (u, v, t, \ldots\ldots) \\ y &= \psi\ (u, v, t, \ldots\ldots) \quad \text{(II)} \\ z &= \chi\ (u, v, t, \ldots\ldots) \end{aligned}$$

Если существуетъ соотношеніе (II) и соотношеніе

$$f\left[\mu\ (u, v, t, \ldots\ldots), \psi\ (u, v, t, \ldots\ldots), \chi\ (u, v, t, \ldots\ldots)\right] = 0 \quad \text{(III)}$$

то имѣетъ мѣсто и уравненіе I.

Б. В. Ильинъ.

Законы возбужденія ультра-фіолетовыми лучами.

(Виктора 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 физіологіи. 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 такія явленія, какъ радіоактивность, фотохимическія реакціи, фотоэффектъ, явленія капилярности и цѣлый рядъ процессовъ такъ называемой физической химіи подрываютъ четкость и категоричность этихъ

опредѣленій. Границъ нѣтъ. Вышеотмѣченныя 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 своею цѣлью обслѣдовать *возбужденіе* опредѣленной частью спектра, именно—ультра-фіолетовой. Ультра-фіолетовые лучи были выбраны потому, что какъ разъ авторомъ была найдена связь коэффиціента 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 вполнѣ опредѣленный *порогъ раздраженія*, затѣмъ установлена зависимость этого порога отъ интенсивности раздражающей энергіи. Оказывается, что энергія, соотвѣтствующая порогу, проходитъ чрезъ minimum. Оптимумъ продолжительности раздраженія оказался равнымъ одной секундѣ. Для продолжительностей больше секунды зависимость вполнѣ соотвѣтствуетъ 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, соотвѣтствующихъ порогу, является необходимымъ ввести новые факторы.

Если принять за мѣру раздраженія быстроту реакціи животнаго на это раздраженіе, то оказывается, что раздраженіе Cyclops ультра фіолетовыми лучами подчиняется психо-физическому закону Gechner'a 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 (6^0 — 27^0) 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 выцвѣтанія красокъ.

Б. В. Ильинъ.

Свойства адсорпціи.

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

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

Изложеніе начинается изученіемъ отношеній деполяризаторовъ 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 изложенъ важный, съ точки зрѣнія явленій адсорпціи, принципъ вытѣсненія, положенный авторомъ въ основаніе ряда приложеній.

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

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

П. Лазаревъ.

Объ оптическихъ свойствахъ коллодійныхъ пленокъ.

(Lord Rayleigh. On the Colours diffusely reflected from some Collodion Films spread on Metal Surfaces. Philos. Magazine. Vol. 34 p. 403—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. Опытъ легко осуществимъ съ пленкой желатины, находящейся на серебряномъ зеркалѣ. Кажущимся исключеніемъ представляются пленки коллодія на металлическомъ зеркалѣ, описанныя Wood'омъ и показывающія блестящіе цвѣта въ отраженномъ свѣтѣ. Эти цвѣта зависятъ, какъ указалъ Wood отъ диффракціи свѣта на неровностяхъ и оптическихъ неоднородностяхъ коллодія, которое можно открыть, наблюдая пленки, подъ микроскопомъ при большомъ увеличеніи. Rayleigh даетъ обстоятельно изслѣдованія этихъ цвѣтовъ и даетъ электромагнитную теорію явленія, приближающуюся къ теоріи синевы неба, данной имъ же.

П. 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 такія указанія имѣются у *Gouy*, показавшаго, что $\frac{D_2}{D_1}$ измѣняется отъ 1,3 для яркаго пламени до 2 для слабаго пламени.

Наблюденія *Wood*'а показали, что для чрезвычайно слабаго пламени это отношеніе достигаетъ величины 3 или даже 3,5. Это отношеніе было получено сравненіемъ фотографій при различныхъ временахъ экспозицій, въ предположеніи, что зачерненіе фотографической пластинки прямо пропорціонально времени экспозиціи.

Это расхожденіе величинъ заставило автора промѣрить отношеніе $\frac{D_2}{D_1}$ болѣе тщательно. Для этой цѣли онъ воспользовался тремя методами

1) Фотографическій методъ съ примѣненіемъ особаго секторнаго диска, позволявшаго дѣлить поле зрѣнія на 7 поперечныхъ полосокъ.

2) Визуальный методъ, гдѣ интенсивности сравнивались при помощи поляризаціоннаго метода.

3) Визуальный методъ, гдѣ пользовались экранами, имѣвшими опредѣленный коэффиціентъ абсорбціи.

I. Секторный дискъ былъ устроенъ такимъ образомъ, что времена экспозицій для послѣдующихъ полосокъ относились какъ 5 : 4. Щель спектрографа раздвигалась такъ, что обѣ линіи D_2 и D_1 соприкасались, и изображеніе на фотографической пластинкѣ получалось въ видѣ прямоугольника. Затѣмъ пластинка разрѣзалась поперекъ, и обѣ половины ея сравнивались по затемнѣнію. Такимъ способомъ было найдено, что $\frac{D_2}{D_1} = 1{,}25$ для яркаго пламени и $\frac{D_2}{D_1} = 3$ для слабаго пламени.

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

II. Въ поляризаціонномъ методѣ онъ воспользовался способомъ *Wood*'а [1]) 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 $33^1/_3$%, 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 выяснить это несоотвѣтствіе, *Voss* построилъ „искусственную щель", а именно, въ картонѣ прорѣзалъ отверстіе въ видѣ прямоугольника, покрылъ его экраномъ, пропускающимъ желтый свѣтъ, соотвѣтствующій линіи *D*. Половину „щеля" прикрылъ экраномъ, поглощающимъ 50% падающаго свѣта (какъ въ третьемъ методѣ). Помѣстилъ щель между натровымъ пламенемъ и фотографической камерой. Послѣ 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 освѣтить „щель" вольфрэмовой лампой, для отношенія получаемъ 2 : 1.

Ясно, что такая разница 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 длины волны свѣта), ибо область измѣненія длины волны въ данномъ случаѣ очень мала.

Стало быть, 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* натрія $\frac{D_2}{D_1} = 2$ съ точностью до 10%.

Т. Молодый.

T. Dessauer. Полученіе рентгеновскихъ лучей весьма большой жесткости.

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

До настоящаго времени наиболѣе жесткіе рентгеновы лучи получили Dessauer и Winawer (Phys. Zeitschr. 15, 1914) и Rutherford, Barnes и Richardson (Phil. Mag. (6), 30, 1915). Коэффиціентъ поглощенія этихъ лучей въ аллюминіи 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 служитъ 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

[1]) Wood. Phil. Mag. 27, 524, 1914.

[1]) Коэффиціентъ поглощенія опредѣляется формулой $J = J_0 e^{-\mu_{Al} d}$, гдѣ J_0 — интенсивность рентгеновыхъ лучей до прохожденія аллюминіевой пластинки толщины d. J — интенсивность послѣ прохожденія этой пластинки.

чему разность напряженіи уменьшалась вдвое и опасность прибиванія ограничивалась концами катушки. Чтобы еще болѣе уменьшить опасность пробитія изоляціи и тѣмъ самымъ достичь наиболѣе высокихъ напряженій, Dessauer примѣняетъ слѣдующую схему. Вторичная обмотка раздѣлена на двѣ части, и середина ея *c* соединена съ землей. Передача энергіи отъ первичной обмотки къ вторичной достигается при посредствѣ двухъ промежуточныхъ трансформаторовъ H_1 и H_2, которые не повышаютъ напряженія, т. к. имѣютъ равное число оборотовъ въ первичной и вторичной обмоткѣ. Середины обмотокъ главныхъ трансформаторовъ T_1 и T_2, соединенныхъ со вторичными обмотками промежуточныхъ трансформаторовъ H_1 и H_2, присоединяются къ серединамъ *d* и *e* вторичныхъ обмотокъ высокаго напряженія. Такимъ образомъ, опасная разность напряженій между вторичной и первичной обмоткой сводится только къ четвертой части полнаго напряженія вторичной обмотки, и устройство достаточно надежной изоляціи значительно облегчается. Діаграмма на правой половинѣ чертежа поясняетъ схему и указываетъ напряженія между различными точками трансформатора, предполагая полное напряженіе во вторичной обмоткѣ 100.000 Volt.

Подобная установка позволила Dessauer'у достичь напряженій болѣе 300.000 Volt и получить при помощи рентгеновской трубки съ раскаленнымъ катодомъ лучи значительно большей жесткости, чѣмъ это удавалось прежнимъ изслѣдователямъ. Результаты этихъ изслѣдованій сопоставлены въ слѣдующей таблицѣ, гдѣ, кромѣ коэффиціента поглощенія, указана еще частота и длина волны рентгеновскихъ лучей (связь между μ и λ принимается слѣдующая: $\mu = k\lambda^{5/2}$, гдѣ для аллюминія $lg\, k = 21{,}5$).

Напряженіе въ кило-вольтахъ.	Коэффиціентъ поглощенія въ аллюм. μ_{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	0 396	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

Укажемъ для сравненія, что для γ лучей радія *B* коэффиціентъ поглощенія $\mu_{Al} = 0{,}51$, а для жесткихъ лучей радія c — $\mu_{Al} = 0{,}115$; такимъ образомъ при помощи рентгеновскихъ трубокъ удается получить лучи такой же жесткости, какъ и γ лучи радія, хотя крайній предѣлъ жесткости γ лучей еще не достигнутъ при помощи рентгеновской трубки. Интересно, что прежніе изслѣдователи пришли къ заключенію, что повышеніе напряженія болѣе

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

С. Ржевкинъ.

Примѣненіе фото-электрическаго элемента, какъ пріемнаго приспособленія для безпроволочной телеграфіи.

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

Интенсивность радіотелеграфныхъ сигналовъ является для практической радіотелеграфіи весьма важной, но довольно трудно измѣримой величиной. Трудности лежатъ какъ въ слабости пріемнаго тока, такъ и въ непостоянствѣ кристаллическихъ детекторовъ, служащихъ въ настоящее время основными инструментами для пріема въ радіотелеграфіи, и, слѣдовательно, въ невозможности сравнивать результаты измѣреній, сдѣланныхъ въ различное время и при различныхъ условіяхъ. H. Behnken воспользовался для измѣренія интенсивности пріема 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 прочно равныхъ условіяхъ, является весьма постояннымъ.

Фото-электрическая клѣточка, примѣненная Behnken'омъ имѣетъ свѣточувствительный электродъ, сдѣланный изъ калія, другой электродъ изъ платины и присоединяется каліевымъ электродомъ къ самоиндукціи (S_2), связанной съ удлинительной самоиндукціей (S_1) антенны и имѣющей по возможности болѣе число оборотовъ для того, чтобы повысить потенціалъ, налагаемый на клѣточку подъ вліяніемъ колебаній. Для измѣренія служитъ электрометръ Lutz-Edelmann'а (E). Чтобы приготовить приборъ къ пріему радіо-сигналовъ, клѣточка освѣщается лампой Нериста (N), благодаря чему возникаетъ нѣкоторый фото-эффектъ, и электрометръ даетъ отклоненіе; это отклоненіе компенсируется нѣкоторымъ добавочнымъ напряженіемъ, налагаемымъ при помощи аккумулятора (Акк.) съ потенціометромъ (R), и, такимъ образомъ, электрометръ снова устанавливается на нуль; при этихъ условіяхъ соединеніе листка электрометра съ землей при помощи ключа (K) не должно вызывать отклоненія. При наличіи колебаній въ антеннѣ, потенціалъ, приложенный къ клѣточкѣ, 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'а отклоненіе электрометра въ 4—5 дѣленій шкалы при работѣ радіостанціи Эйфелевой башни (разстояніе Парижъ—Берлинъ ок. 900 кт.), что по чувствительности вполнѣ сравнима съ пріемомъ на детекторъ.

С. Ржевкинъ.

Резонансное излученіе паровъ натрія.

(K. W. Wood and Fred Mohler Resonance Radiation of Iodium 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 резонансным. По своему спектральному составу резонансное излученіе оказалось тождественнымъ съ возбуждающимъ, т.-е. его спектръ 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 спектръ резонанса состоять также изъ одной линіи или же изъ двухъ. Отвѣтъ на этотъ вопросъ позволяетъ глубже заглянуть 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.

Реферируемая работа представляетъ собой вторую попытку въ этомъ направленіи. Первая попытка [1]) не дала опредѣленныхъ результатовъ. Для раздѣленія D линій авторы примѣнили особый поляризаціонный методъ, раньше описанный Вудомъ [2]). Большинство опытовъ производилось съ линіей D_2, т.к. она приблизительно вдвое ярче линіи D_1. Въ результатѣ оказалось, что спектръ 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°) 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

---

[1]) R. W. Wood and Dunoyer. Phil. Mag. (6), 27, 1018, 1914.
[2]) Wood. Phil. Mag. (6), 27, 524, 1918.
[3]) Rutherford, Barness and Richardson. Phil. Mag. (6), 30, p. 339 (1915).

достигаютъ 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 детальные опыты, захватившіе къ тому же и большій интервалъ напряженій. Изслѣдовалось поглощеніе въ свинцѣ и аллюминіи. Опыты со свинцомъ привели къ слѣдующимъ результатамъ:

1) Величина коэффиціента поглощенія μ 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 соотвѣтствующимъ экраномъ). Въ частности, между 105.000 и 144 000 μ — 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 μ быстро уменьшается.

Эти результаты легко объясняются присутствіемъ характеристической полосы абсорбціи въ свинцѣ [1]), которая располагается между $\lambda = 0{,}149\,\mathring{A}$ и $\lambda = 0{,}098\,\mathring{A}$. Подсчитывая по уравненію $E = h\nu$ [2]) (E — энергія, въ данномъ случаѣ равная $e.V$, гдѣ e — зарядъ электрона, V — вольтажъ), какія напряженія соотвѣтствуютъ 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 коэффиціента 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 потенціаловъ, получимъ, напримѣръ, слѣдующія значенія:

Напряженіе въ вольтахъ.	Длина волны въ eg. 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
γ — лучи радія C	?	0,026	0,042

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

[1]) Hull and Rice. Phys. Review, 8, p. 326 (1916). De Broglie. Comptes Rendus 162. p. 596 (1916).

[2]) Hull and Rice. loc. cit.

Эти уравненія и замѣняютъ уравненія Gulberg'a и Mohn'a путемъ интеграціи основныхъ уравненій. Exner получилъ траэкторію 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 [1]) надъ внутренней структурой вѣтра при помощи Sang-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: $$dp = -\rho dh; \qquad d(p+\Delta p) = -(\rho+\Delta\rho)dh,$$

гдѣ ρ вѣсъ единицы объема воздуха;

отсюда $$d(\Delta p) = -d\rho dh,$$

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

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

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:

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

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

Выраженію въ скобкахъ въ послѣдней формулѣ Shaw придаетъ особое

---

[1]) Dines—Report of Wind Structure. Aeronautics 1911 London.

значеніе для динамики атмосферы: измѣненіе этой разности съ высотой происходитъ дѣйствительно 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 выраженіе $\frac{dt}{T}$ и $\frac{dp}{P}$ имѣетъ положительный знакъ. выше 9 klm. это соотношеніе какъ показалъ Teisserenc de Bort, измѣняется: антициклоны становятся холоднѣе, и все выраженіе, перейдя черезъ нуль гдѣнибудь 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 вслѣдствіе чего градіентъ 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 выраженіе снова замедляетъ свой ростъ.

Такимъ образомъ, въ большей части тропосферы эффектъ вертикальнаго измѣненія $\frac{d(\Delta p)}{dh}$ 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 Cave'a и Peppler'a, нашедшихъ maximum силы вѣтра какъ разъ у начала стратосферы, при чемъ въ болѣе высокихъ слояхъ наступаетъ быстрое ея убываніе; это же подтверждается изслѣдованіями Көppen'a и Wedemeyer'a.

Въ связи съ изложеннымъ, умѣстно 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 обусловливается субстратосферой; физика относится къ болѣе низкимъ слоямъ“.

Въ главахъ VI книги, касающихся общей циркуляціи атмосферы, Hann, 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 [1]).

Съ октября по ноябрь	—	SE до $5^1/_2$ 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'y).

[1]) 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. (пассатъ)
выше NE (антипассатъ).
Съ мая по сентябрь — SE до 3 klm. (пассатъ)
выше NE до 16 klm. (антипассатъ)
выше „верхній пассатъ“ съ мощнымъ промежуточнымъ слоемъ западныхъ вѣтровъ, найденнымъ также Berson'омъ въ экваторіальной Африкѣ.

Для внѣтропическихъ областей интересны таблицы Peppler'a — 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 пассатъ, 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 лѣтомъ общая циркуляція 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 большого полярнаго вихря. Напримѣръ, изъ пилотныхъ наблюденій швейцарской экспедиціи 1912/13 г.г. подъ начальствомъ de Quervain слѣдуетъ, что въ высокихъ слояхъ господствуетъ ю ж н ы й 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, предпринятыя Hergesell'емъ при помощи пилотовъ и змѣевъ, дали слѣдующее распредѣленіе вѣтровъ:

Высота въ klm.	2	5	8
Среднее направленіе...	N 9°E	N 10°W	S63°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“, Hann'омъ приведены какъ новѣйшія общія идеи, о возникновеніи и развитіи барическихъ системъ, высказанныя за это время Ekholm'омъ, Köppen'омъ, Meinerdus'омъ, Срезневскимъ, Hellmann'омъ Ficker'омъ и другими, такъ и большое количество данныхъ и таблицъ касающихся разнообразныхъ вопросовъ: распредѣленія 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 шквалоръ. Работы эти представляютъ интересъ еще и потому, что относятся къ пока небольшой, но многообѣщающей области эксперимента въ метеорологіи и геофизики.

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 7^0; форма гребня измѣняется съ измѣненіемъ температуры; находившійся передъ волной шквала воздухъ поднимается вверхъ, чѣмъ объясняется мощная облачность и осадки шквала; maximal'ныя скорости получаются 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 $dt =$	2^0	7^0	14^0
$c' =$	0.74	1.5	2.36

гдѣ v—въ klm./часъ, h—въ metr'ахъ.

Въ природѣ обыкновенно наблюдается v, а h неизвѣстно; однако, ее 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 шквалу 11-го мая 1911 г. въ Баваріи (наблюденная скорость—55 klm./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 интересныя таблицы изъ книги Emden'a [1]), касающіяся значенія для земной поверхности теплового излученія самой атмосферы, изъ которыхъ 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, Hann, пользуясь величинами его, приведенными къ уровню моря и нормальной силѣ тяжести, получаетъ величину 758 mm., при чемъ, однако, она не соотвѣтствуетъ дѣйствительной массѣ воздуха, находящейся надъ земной поверхностью; принимая во вниманіе среднее возвышеніе твердой оболочки надъ уровнемъ моря, получаются 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 $r = 0{,}001$ cm. для котораго $v = 0{,}10$ cm./sec. до $r = 0{,}175$ cm. когда $v = 0{,}74$ cm./sec.; при дальнѣйшемъ увеличеніи радіуса капли, какъ извѣстно, при паденіи претерпѣваетъ деформаціи, и скорость ея паденія уменьшается, при чемъ maxim'альной скорости 8 cm./sec. капли достигаетъ при радіусѣ равномъ 0,225 cm.; отсюда слѣдуетъ, между прочимъ, что восходящій токъ въ атмосферѣ скоростью въ 8 cm./sec. можетъ удержать отъ паденія самыя большія капли.

Stokes далъ формулу паденія водянаго шарика въ воздухѣ средней плоскости:

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

которая была провѣрена экспериментально въ предѣлахъ отъ $r = 0{,}001$ cm. до $r = 0.00016$. Впослѣдствіи эта формула была улучшена Cuningham'омъ и Mc. Kennan'омъ [2]), при чемъ было принято во вниманіе скольженіе капли. Mc. Kennan далъ формулу для очень малыхъ значеній r, гдѣ скольженіе играетъ первенствующую роль:

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

гдѣ c = Constans, δ — удѣльный вѣсъ тѣла, d — плотность воздуха.

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

[1]) Emden—Ueber Strahlungsgleichgewicht und atmosphärische Stralung München 1913 г.

[2]) 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 Süring дѣлаетъ замѣчаніе о классификаціи облаковъ Howard'a и объясняетъ ея долговѣчность чрезвычайно удачнымъ выборомъ различій классовъ по внѣшнему виду, въ которые впослѣдствіи оказалось возможнымъ вложить физическое и генетическое значеніе.

Напримѣръ, формы Cumulus, выдѣленныя 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, Süring приводитъ наиболѣе установившіяся названія добавочныхъ формъ: 1) „Волнистыя облака" (Undulatus) различныхъ типовъ, появляющіяся передъ депрессіями и своимъ радіантомъ указывающія направленіе къ ея центру; 2) „Облака нисходящихъ токовъ" (Ci Cu. ACu, AS—lenticularis, или marmarodes (облака фена, отрицательныя Ci Cu по Süring'у); 3) „Облачныя шапки" и Falsi Cirri; 4) „Динамическія Cumuli" (ACu—castellati), характеризуемыя какъ Cumuli, не связанныя съ непосредственно отъ земли поднимающимися восходящими токами; 5) Mammato-Cumuli (Festoon Claud, posket claud). Изъ способовъ опредѣленія высоты облаковъ Süring считаетъ фотограммометрическій 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. Süring 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 иглъ, 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 указываетъ, что Cirri типа ACu, въ видѣ волнъ, 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 самоиндукціей и емкостей, накопившійся за многіе годы въ физическихъ и техническихъ журналахъ и весьма разнородный по качеству, давно нуждается въ критической обработкѣ и систематической сводкѣ. Книга *Nottage*'а 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 непріятно, не всегда указывая степень точности формулъ. Отсутствуетъ также и критическое сравненіе методовъ измѣреній. Въ этомъ отношеніи книга значительно уступаетъ соотвѣтствующимъ сводкамъ въ книгахъ *Fleming*'а и *Eccles*'а. Необходимые для практическаго пользованія формулами таблицы и графики не всегда приведены; вмѣсто этого слѣдуютъ ссылки на соотвѣтствующую журнальную литературу. Это обстоятельство въ значительной мѣрѣ лишаетъ книгу практической самостоятельности.

Довольно много страницъ посвящено чисто радіотелеграфнымъ измѣреніямъ и расчетамъ; имѣется, напр., рядъ замѣчательныхъ формулъ для расчета емкости радіотелеграфныхъ сѣтей, предложенныхъ въ послѣднее время *Howe*. Въ послѣдней главѣ книги описываются различные эталоны и приборы, необходимые для точныхъ измѣреній: альтернаторъ *Duddel*'я, „монохроматоръ“ перемѣннаго тока *Fleming*'а и *Duke*'а, гальванометры, электрометры, телефоны и т. д.

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

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

С. Вавиловъ.

Сборникъ по спектроскопіи.

[G. D. Livcing and Sir I. Dewar. Collected papers on Spectroscopy. Cambridge—1915 (556 стр.)].

Въ настоящемъ томѣ собраны изслѣдованія знаменитыхъ англійскихъ спектроскопистовъ, выполненные ими въ теченіе почти 40 лѣтъ и помѣщенныя въ Philosoph. Magazine Proceed. ot the Royal Society, Proceed. ot the Combridge Philosoph. Society, Proceed of the Royal Institution, Philosoph. Transactions ot the Royal Society.

Для лицъ, занимающихся спектроскопіей, изданіе трудовъ Livcing'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 предуказана той передѣлкой, какой подверглось четвертое изданіе перваго 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 опытныя 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 главныя 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 діамагнитныхъ тѣлъ, а также и теорій парамагнитныхъ тѣлъ Langevin'а и ферромагнитныхъ тѣлъ Weiss'а.

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. Abraham разсматриваетъ здѣсь какъ теоріи тяготѣнія Einstein'а и автора, отказывающихся отъ постулата постоянства скорости свѣта, такъ и теоріи G. Mie и G. Nordström'а, стремящихся сохранить этотъ постулатъ и, такимъ образомъ, оставаться на почвѣ первоначальнаго принципа относительности Einstein'а.

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

Н. Папалекси.

PERSONALIA.

Полученіе учебныхъ степеней: Въ Московскомъ Университетѣ получилъ степень магистра физики В. И. Романовъ.

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

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. Изслѣдованія по іонной 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. Основные 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.