ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

О работах Rutherford'а по прохождению α лучей через вещество.

В полученных из-за границы книгах (L. Graetz'a Die Atomtheorie (1920) и K. Fajans'a. Die Radioaktivität [2]) (1919) заключаются изложения замечательных исследований Rutherford'a, появившихся в 1919 году (Philosoph. Mag. Juni—1919). Пользуясь данными, заключающимися в указанных книгах, мы дадим представление об этих работах [3]).

Как известно из работ Bohr'a и его последователей, мы должны представлять себе атомы состоящими из положительного ядра, сложно построенного из положительных и отрицательных зарядов и имеющего радиус R порядка 10^{-13} стм. (для золота $R = 3 . 10^{-13}$), причем вокруг ядра по круговым замкнутым орбитам движутся электроны на различных расстояниях от ядра. Для водорода ближайшее возможное положение единственного электрона от ядра будет по Bohr'у $1{,}1.10^{-8}$ стм.

α частица представляет положительное ядро гелия, снабженное двумя зарядами и имеющее размеры порядка 10^{-13} стм.

Если α частица пролетает по газу, то только в случае непосредственной

---

[1]) См. А. Г. Дорошевский. Исследование в области водноспиртовых растворов, или Физико-химические свойства водноспиртовых растворов. Москва 1912 г. Доказательством тождественности образцов абсолютного спирта служат уд. веса d $15^0/4^0$, полученные различными учеными:

Менделеев.	0.79367
Винклер.	0.79363
Классон-Норлин	0.79367
Дорошевский	0.79366
Среднее . .	0.79366

Уд. вес d $15^0/15^0$ в пустоте и по водородному термометру 0.79425, а тот же уд. вес в воздухе и по ртутному термометру 0.79410.

[2]) Книга Graetz'a переводится и будет издана государственным издательством, книга Fajans'a переведена и будет издана издательским отделом Наркомздрава.

[3]) В настоящее время получены оригинальные работы Rutherford'a. Они будут реферированы в ближайшем выпуске „Успехов Физ. Наук".

близости α частицы и ядра газа наблюдаются взаимодействия и мы можем себе представить случай, когда α частица центрально ударится о ядро атома газа, причем возможно в этом случае выделение ядра атома в виде свободного атомного ядра.

Если допустить, что α частица центрально ударится о ядро атома водорода, то это последнее после столкновения должно получить, как показал Darwin [1]), скорость в 1,6 раза большую чем скорость α частицы. При своем полете α частица способна вызывать свечение флуоресцирующего экрана на расстоянии *дальности полета* (Reichweite). Можно допустить, что при одинаковой скорости как α частицы, так и ядра водорода или, как их называет Rutherford, H-частицы дают свечения на одном и том же пространстве; а так как дальность полета R пропорциональна кубу скорости V ($R = KV^3$, K постоянная), то ясно, что H частицы, получающиеся из водородных атомов при центральном соударении α частицы с ядром водорода, должна иметь дальность полета в $(1.6)^3$, или приблизительно, в 4 раза большую чем α частица.

Эти явления совершенно ясно обнаружил Mardsen [2]), который получал α лучи от эманации Ra заключенной в тонкостенную трубочку, пропускающую α частицы. Трубочка помещалась в водороде при атмосферном давлении, где дальность полета α частицы равнялась 24 стм. Однако при внимательном рассматривании на расстоянии 80 стм. от трубочки можно было наблюдать единичные вспыхивания экрана сернистого цинка от удара частицы—сцинтилляции. Что эти сцинтилляции вызываются скорыми H частицами, это было открыто Rutherford'ом при непосредственном измерении их отношения заряда к массе.

Для водородного ядра отношение заряда в кулонах к массе ядра в граммах должно бы было быть 96.540, а на опыте оно оказалось 100.000. Таким образом согласие получилось полное.

Выделение H-частиц Marsden и Lantsberry (1915) наблюдали при прохождении α лучей через вещество, содержащее водород, например через воск. Чтобы выделение H частицы произошло, необходим центральный удар α частицы о ядро и этим об'ясняется почему процентное количество H-частиц по отношению к α частицам мало.

Marsden подсчитывал, что на 10^{-5} α частиц, из которых каждая сталкивается с 10^{-4} атомами H образуется только одна H-частица с большим пробегом.

Очень интересно, что такие H-частицы образуются иногда в таких случаях, когда никакого водорода в окружающей среде нет. Так например H-частицы испускает покрытая радием C пластинка из Ni, которая для удаления H_2 и H_2O была нагрета до 150°. Таким образом оказывается, что сами радиоактивные тела могут испускать H-частицы.

Кроме радия C, как показал Rutherford, H-частицы испускаются, эманацией радия, свободной от RaC, причем нарастание числа H-частиц, выделяющихся из эманации значительно быстрее чем нарастание RaC.

Чтобы выяснить не влияет ли содержание газа на отдачу H-частиц Rutherford наполнял пространство, в котором находилось радиоактивное вещество сухим воздухом, CO_2, O_2 и наконец O_2, насыщенным парами

---

[1]) C. G. Darwin. Philos. Mag. *27*. p. 499—1914.

[2]) E. Marsden. Philos. Mag. *27* p. 824—1914. Marsden and Lantsberry. Philos. Mag. *30* p. 240—1915.

H_2O, и оказалось что H-частиц больше всего получается в воздухе, причем их больше, чем в пустоте.

Наполняя далее пространство чистым N_2, Rutherford показал увеличение H-частиц на 25% по отношению к воздуху, т. е. на ту приблизительно величину, на которую увеличивается содержание азотных молекул на единицу об'ема в этих двух случаях.

Далее было строго доказано, что H частицы возникли в среде газа при прохождении через него α частиц, причем возникшие в N_2 H-частицы, точно так же как и возникшие в H_2 H-частицы имели пробег в 4 раза больший чем α частицы.

Из всего этого было естественно заключить, что в последних опытах Rutherford'у удалось заставить распасться ядро N_2 и получить из него ядро соответствующее ядру H_2.

Таким образом впервые получилось экспериментальное основание для утверждения, что ядра элементов являются сложными образованиями.

П. Лазарев.

О составе атомного ядра в связи с его распадом.

(W. Kossel. Über die Zusammensetzung des Atomkerns und seine Neigung zum Zerfall. Phys. ZS. *20* p. 265. 1919).

В периодической системе элементов весьма часто встречается, что элементы, различающиеся по порядковому номеру на 2 единицы, отличаются по атомному весу на 4. Получается такая картина, как будто при переходе от одного элемента к другому из его ядра выделяется ядро гелия (имеющее вес 4 и заряд 2) [1]). Так как эта картина является общей весьма большому числу элементов, то автор делает предположение, что ядра элементов или исключительно или по преимуществу состоят из ядер *He* [2]) *S*, рассматривая 2 следствия этой гипотезы.

Для ряда элементов, принадлежащих к первым членам периодической системы правило Kossel'я хорошо выполняется.

Название элемента	*C*	*O*	*Ne*	*Mg*	*Si*	*S*
Порядковый номер *N*	6	8	10	12	14	16
Атомный вес *A*	12	16	20	24	28	32
Число ядер *He*	3	4	5	6	7	8

Этот ряд состоит таким образом только из ядер *He*.

Идя далее, мы встречаем элемент, который должен бы был состоять из 9 ядер *He*, но такого элемента в природе не встречается. Элементов, которые имеют ядро, состоящее из 10 ядер *He*, имеется 2, именно *Ca*, состоящий из 10 ядер и имеющий порядковый номер 20, и аргон, имеющий порядковый номер 18. Kossel допускает, что у аргона помимо ядер *He*, дающих 20 положительных зарядов, имеется в ядре 2 электрона, так что

[1]) Числа положительных зарядов соответствуют порядковому номеру элемента в периодической системе.

[2]) Как показывает Fajans (K. Fajans. Radioaktivitat. 1919), атомные веса элементов весьма близки к выражениям $A_1 = 4n$ или $A_2 = 4n + 3$ (азот показывает исключение, имея атомный вес, равный $A = 4n + 2$ и бериллий, имея атомный вес $A = 4n + 1$).

в общем получается число положительных зарядов и следовательно порядковый номер 18.

Вообще говоря, если считать правило Kossel'я общим, то число встречающихся в ядре электронов должно быть равным $Z = \frac{A}{2} - N$ (A—атомный вес, N—порядковый номер.)

Эта величина Z, как обнаруживает Kossel, имеет определенную функциональную связь с атомным весом, причем с возрастанием A Z также возрастает. При этом начале периодической системы ряд элементов электронов в ядре не содержит ($Z = 0$) и при распаде ядра не может получаться излучения β—частиц. Только начиная с атомного веса 40 получается возможность выделения β—лучей и здесь именно и встречается и первый раз элемент, дающий такое излучение—именно K. Распад K по Kossel'ю, зависящий от изотопа его, с атомным весом в 43, выражается так

$$\underset{43}{K} \xrightarrow{\beta} \underset{43}{Ca} \xrightarrow{\beta} \underset{43}{Sc} \xrightarrow{\alpha} \underset{39}{K}$$

Как легко понять, K (43) и K (39) должны иметь одно и то же число зарядов в ядре и следовательно все наружные кольца электронов, определяющие их химические свойства, должны быть тождественными. Два элемента должны быть одинаковы химически и оптически и неразделимы.

Мы должны предположить, чтобы получить истинный атомный вес K, что к более легкой компоненте K (39) примешан более тяжелый изотоп K (43) в количестве $\frac{1}{40}$. Ca, написанный в предыдущей схеме, должен быть тяжелым изотопом Ca. Для представления связи Z и A Kossel дает такую формулу, которая весьма хорошо представляет действительные соотношения

$$(Z - 28)^2 = 0{,}04A^2 + 784$$

Сравнивая далее изотопы радиоактивных элементов между собою, Kossel приходит к заключению, что *„чем относительно больше содержание электронов в атоме* $\left(\frac{\text{число } \beta\text{—частиц}}{\text{число } \alpha\text{—частиц}} = \frac{Z}{A}\right)$, *тем быстрее происходит распад ядра с выделением* β*—лучей и тем менее вероятно испускание* α*—лучей"*.

Как пример, можно привести плеяду тория. Член этой плеяды с наибольшим содержанием электронов есть $Ur\ X_1$; он излучает β—лучи и его период $\tau = 23{,}6$ дня. Следующий член плеяды излучает уже α—лучи и излучает весьма медленно ($Th, \tau = 2{,}5 . 10^{10}$ лет).

П. Лазарев.

Возможна ли изотопия у водорода и кислорода.

(O. Stern u. M. Volmer. Sind die Abweichungen der Atomgewichte von der Ganzzahligkeit durch Isotopie erklärbar. Ann. d. Physik *59* p. 225—1919).

Отступление атомных весов от целых чисел можно об'яснить или движением электронов, изменяющих при этом свою массу или тем, что изучаемый элемент является смесью изотопов. Такое об'яснение дает Fajans [Chemiker Kalender 1919]. Изотопия может быть об'яснена по теории Bohr'a, если представить себе ядро атома составленным из положительных и отри-

цательных зарядов так, чтобы общий их заряд был в двух случаях одинаков, а массы различны. Электронные кольца, располагающиеся от ядра на расстоянии превосходящем в тысячи раз его размеры, должны быть при одинаковом заряде ядра одинаковы; а так как внешние кольца электронов обусловливают химические свойства элемента, то ясно, что химические свойства двух элементов с одним зарядом ядра, имеющего различную массу, будут одинаковы и, следовательно, мы в двух указанных случаях будем иметь дело с изотопами.

Представим себе как это сделал впервые Lenz (Sitzber. Bayer. Akad. M. Phys. Klasse 1918), что ядро водорода состоит в одном случае из одного положительного заряда связанного с массой 1, а во втором случае два водородных ядра с единичными зарядами и каждое с массой 1 связано электроном. Масса такого второго ядра равна 2 и заряд 1.

Условия движения положительных зарядов в ядре показывают, что размеры его должны быть $3{,}85.10^{-12}$ стм. т.-е. тот же порядок, как и обычные ядра атомов. Смешивая в подходящих количествах водород H с его изотопом H_1 (Атомн. вес 2) мы можем получить при подмешивании 0.8% этого последнего вещества к водороду H вещество со средним атомным весом, соответствующим реальному водороду. $H = 1{,}008$.

Если допустить, что возможен водород с атомным весом в 2, то становится понятной возможность получения в водороде частиц с весом в 3, как это нашел в каналовых лучах Thomson (X_3). В самом деле X_3 есть молекула, у которой один водород будет иметь атомный вес 1, а другой 2 и его формуле будет HH_1. Однако, как показали Stern и Volmer против возможности существования изотопии у водорода, были соображения, взятые из спектрального анализа. В самом деле если бы водород $H = 1$ сопровождался в количестве 0.8% водородом $H_1 = 2$, то помимо обычной спектральной серии водорода принадлежащей H мы должны бы были наблюдать вторую серию лежащую на расстоянии

$$\Delta\lambda = 2{,}7.10^{-4}\lambda$$

от линий первой серии (λ длина волны). Этих линий однако не наблюдается и это говорит против возможности изотопии.

Все вышеприведенные соображения и заставали Stern'a и Volmer'a предпринять в лаборатории Nernst'a разделение H_2 и O_2, полученных в виде химических чистых веществ. Разделение велось путем многократной диффузии H_2 (или O_2) через пористую перегородку, через которую изотоп с меньшим атомным весом проникал скорее. После многократной диффузии из соответствующего H_2 и из полученного из него изотопа образовалась сгоранием с одним и тем же кислородом вода, плотность которой и определялась при помощи весьма остроумного способа применения микровесов Nernst'a.

Также поступали и с кислородом, от которого отделялся многократной диффузный изотоп.

Плотности воды полученные из разных образцов H_2 и O_2 отличались на $0{,}6.10^{-4}$ процента, между тем как в случае изотопии эта разница должна бы быть $4{,}2.10^{-2}$ процента. Таким образом опытами Stern'a и Volmer'a доказано, что водород и кислород не являются смесями изотопов и отступления их атомных весов от целых чисел может зависеть от движений электронов.

П. Лазарев.

Об опытном доказательстве Амперовских молекулярных токов.

(E. Beck. Zum experimentellen Nachweis der Ampereschen Molekularströme. Ann. d. Phys. *60*. p. 109—1919).

В 1915 году Einstein и de Haas дали доказательство существования молекулярных токов Ампера, обнаружив вращение стерженька железа вокруг оси при его намагничивании или размагничивании, обусловленного тем, что молекулярные токи вызываются движением электрона и молекула является таким образом гироскопом, ориентирующимся по определенному направлению. Так как при перемагничивании должно изменяться направление движений электронов, то магнитное тело, состоящее из системы гироскопов должно получить вращательное движение вокруг оси, величина которого легко вычисляется теоретически.

Опыты Einstein'a и de Haas'a дали весьма удовлетворительный результат для эффекта вращения.

Beck предпринял с более тонкими экспериментальными средствами проверку опытов Einstein'a.

Результат его опытов таков.

Качественно Beck'у удалось обнаружить эффект Einstein'a на двух сортах железа и на одном сорте никкеля. Количественно же получилось значительное расхождение с теорией, достигающее для железа 47% для никкеля 43%.

П. Лазарев.

О подтверждении теории атома Bohr'а путем изучения столкновений электронов и молекул газа.

(J. Franck und G. Hertz. Die Bestätigung der Bohr'schen Atomtheorie im optischen Spektrum durch Untersuchungen der unelastischen Zusammenstösse langsamer Elektronen mit Gasmolekülen. Phys. ZS. 20 p. 132—1919).

Авторы в ряде работ (1914) показали, что если медленные электроны испытывают соударение с молекулами благородных газов или металлических паров, то они отражаются от молекул по законам упругого удара, сохраняя свою скорость. При этом, если скорость электронов достигает определенного предела, то при соударении электроны теряют свою скорость. В гелии, неоне и парах ртути можно обнаружить, что эта рубежная энергия является тождественной с энергией, потребной на производство ионизации газа, и авторы сделали заключение, что переданная электронами энергия затрачивается на ионизацию газа.

Количественное подтверждение этого взгляда находится в том обстоятельстве, что минимальная рубежная энергия q, определяемая напряжением 4,9 вольтов в ртути, при допущении ее превращения в лучистую энергию, должна давать излучение, определяемое соотношением $q = h\nu$, где h—Планковская постоянная, а ν—число колебаний света. В ртути мы действительно встречаем линию, удовлетворяющую этому соотношению, именно

$\lambda = 2536$ Å. Как было показано Åkeson'ом, если электроны имеют большую скорость, то $h\nu$ из их энергии поглощается, а остальная энергия остается у движущегося электрона. Если приложить к об'яснению этого явления теорию атома Bohr'a, то получаются следующие данные.

Если газы ионизируются, то это по Bohr'у должно означать, что электрон с наружной орбиты должен действием ионизатора удаляться в бесконечность и при этом должна затрачиваться энергия Q. Если обратно электрон из бесконечности перескочит на орбиту, определяющую размеры атома вещества, то должно получиться излучение, определяемое соотношением $Q = h\nu_\infty$, где ν_∞ есть число колебаний излучаемого света при переходе электрона из бесконечности на внешнюю орбиту. Если электроны будут переходить не из бесконечности, а с более близких воможных орбит на внешнюю орбиту, то должно получиться излучение, у которого $\nu < \nu_\infty$, так как Q', соответствующее этому излучению меньше Q. Следовательно излучение, соответствующее ν_∞, должно быть крайним, лежащим к фиолетовой части спектра, излучением. Между тем подсчеты для линии ртути 2536 показывают, что она наоборот является первым, лежащим ближе к красной части спектра, членом ряда и следовательно, что эта линия может получиться при перескакивании электрона на наружную орбиту атома с ближайшей к нему, более отдаленной орбиты. Линия поглощения 2536 может таким образом существовать в газе, в котором произведено воздействие полем (в возбужденном атоме), заставляющем электрон совершать переход на более отдаленные орбиты, чем это наблюдается в атоме без воздействия поля. Для крайнего, лежащего в сторону фиолетового конца спектра, должна бы получиться линия 1187,98 Å, принадлежащая той же серии, как и 2536 и ей должна бы соответствовать энергия в 10,4 вольта. У авторов в действительности получается 4,9 вольта.

Противоречия, возникающие между теорией Bohr'a и опытом, авторы стараются выяснить путем сравнения результатов, полученных ими или же другими авторами, главным образом, американскими физиками. Разбирая в своем обзоре работы над металлическими парами, благородными газами, многоатомными газами (водород, кислород, азот и ряд других сложных газов), авторы поправляют прежние заключения и приводят к таким выводам.

1) Каждое сопровождающееся абсорпцией или излучением перескакивание электрона с одной орбиты на другую может быть обусловлено ударом свободного электрона, при котором его энергия изменяется на $h\nu$.

2) Перескакивания, встречающиеся в газах, зависят от состояния атома.

3) При нормальном, не возбужденном, атоме возможные перескакивания дают абсорпционную серию линий невозбужденного атома.

4) Крайние ультрафиолетовые частоты колебаний серии, умноженные на h, дают работу ионизации атома, причем работа ионизации для невозбужденного атома вычисляется из предельной частоты абсорпционной серии невозбужденного атома.

5) Изучение неупругих столкновений и связанных с ними излучений дает новое средство для расположения линий в серии и установления связей между ними. Границы серий доступны наблюдениям.

6) Аналогия оптической абсорпции и отдачи энергии при столкновении электронов с атомами в виде квантов говорит за первую Планковскую гипотезу о поглощении света квантами.

П. Лазарев.

О потенциале ионизации He.

(J. Franck und P. Knipping. Die Jonisierungsspannungen des Heliums. Phys. ZS. *20* p. 481. 1919).

Как было указано в предыдущем реферате, при столкновении медленно движущихся электронов с атомом вначале получается упругий удар, при котором электрон не отдает своей энергии. Если скорость электронов постепенно увеличивать, то наконец при определенной энергии электрон, сталкиваясь с атомом, теряет всю энергию и она излучается в виде лучей, определяемых соотношением $h\nu_r$ (h—планковская постоянная, ν_r—частота наиболее длинных волн серии абсорпцив). Это излучение часто совпадает с резонансным излучением и поэтому потенциал, соответствующий $h\nu_r$, называется авторами потенциалом резонанса. Далее из ряда линий, принадлежащих к серии абсорбции, можно наблюдать самую короткую длину волны, определяемую соотношением, что электрон имеет энергию $h\nu_\infty$ (где ν_∞—самая большая частота в серии), соответствующую энергии ионизации. Так как определения $h\nu_r$ и $h\nu_\infty$ ведут к проверке теории Bohr'a, то авторами и произведено обширное и точное экспериментальное исследование этого вопроса. Для потенциала резонанса авторы нашли 20,5 вольт, для потенциала ионизации найдено 25,4 вольта.

Как общий результат, получается вывод, что атом гелия значительно менее устойчив в действительности, чем этого требует теория Bohr'a.

П. Лазарев.

О строении атома гелия.

(A. Landé. Das Serienspektrum des Heliums. Phys. ZS. *20* p. 228. 1919).

Bohr представляет себе модель атома He так: вокруг центрального положительного ядра с двумя зарядами и массой 4 по отношению к водороду движутся по одному общему одноквантовому кругу, находясь на концах одного и того же диаметра, два электрона. Landé в виду некоторых несогласий теории и опыта предлагает другую модель, в которой он помещает 2 электрона, движущиеся вокруг ядра на различных орбитах. Первый электрон движется по кругу непосредственно около ядра, причем эта орбита одноквантовая. Двузарядное ядро и движущийся электрон являются центральной притягивающей массой для второго электрона, движущегося по внешней одноквантовой круговой орбите. Трудности вычисления обходятся автором рядом дополнительных представлений и в результате оказывается, что модель Landé, дающая хорошее согласие с оптическими данными, оказывается более устойчивой, чем прежняя модель Bohr'a, соответственно чему ионирующий потенциал для модели Landé должен быть больше, чем для Bohr'овской модели.

П. Лазарев.

Об электронных кольцах в атоме.

(Jan Kroo. Der erste und zweite Elektronenring der Atome. Phys. ZS. *19*. p. 307—1918).

Как известно, по Bohr'у атомы должны быть представлены состоящими из центрального положительного ядра, заключающего в себе столько зарядов, сколько единиц в порядковом номере элемента в периодической системе (заряд считается равным и противоположным по знаку заряду электрона); вокруг ядра по определенным круговым орбитам движутся электроны, причем каждая орбита должна определяться по теории квантов. Излучение получается, если электроны с более удаленных орбит перескакивают на более близкие к ядру, причем число колебаний излученного света опять-таки определяется теорией квантов.

В применении к рентгеновским спектрам Bohr'овская модель была впервые использована Moseley, который предполагал, что имеются всего два кольца, причем все электроны вначале расположены на наружном кольце, а затем они одновременно перескакивают на внутреннее, ближайшее к ядру кольцо и при этом излучают. Пользуясь таким представлением, Moseley для K серии получил приблизительно совпадающие с опытом результаты, предполагая, что перескакивание четырех электронов совершается одновременно со второго кольца (двухквантовое) на первое (одноквантовое). Более удовлетворительно представляется однако строение серии K_{α_1} при допущении, что во время излучения только один электрон перескакивает с двухквантовой орбиты на одноквантовую (Vegard). Debye показал, что допущение существования 3 электронов в нормальном состоянии на одноквантовом кольце приводит к формуле серии K_{α_1} которая также хорошо передает данные опыта, как и формула, полученная при исследованиях структуры рентгеновских спектров Sommerfeld'ом.

Kroo предполагает, что все Bohr'овские орбиты снабжены электронами и K_{α_1} серия получается при перескакивании *одного* электрона с двухквантовой орбиты на одноквантовую.

Серия K_{α_2} по Kroo должна получаться при движении электрона по эллипсоидальному пути, который описывается электронами, подчиняющимися определенному закону расположения на орбите (подробности см. оригинальную работу).

По Kroo следует, что одноквантовая орбита должна содержать 3 электрона, двухквантовая 8; в этих предположениях вычисленные по теории значения серии и полученные из опыта совпадают чрезвычайно хорошо друг с другом.

П. Лазарев.

О модели атома Bohr'a.

(A. Szarvassi. Über das Bohrsche Atommodele Phys. ZS. *19*, p. 505—1918).

Автор начинает с таких слов: „истинная природа модели атома Bohr'a нам не известна. Мы не понимаем, почему электрон на своей устойчивой орбите не излучает; нельзя видеть, почему эти орбиты действительно устой-

чивы; непонятно, что переход от устойчивой орбиты к другой устойчивой связан с монохроматическим излучением; совершенно неясно, почему изменение энергии при этом переходе равно произведению Планковской постоянной h на число колебаний ν излучаемого света. Совершенно определенными являются только результаты и, так как никто не будет считать случайностью предвычисление Ридберговской постоянной из молекулярных данных и представления ν в виде Бальмеровской формулы, то мы стоим перед задачей, правильно истолковать прекрасное открытие Bohr'a. Можно полагать, что современное представление об атоме, содержащие в себе столько непонятного, является только образом, истинное же содержание является содержанием по существу статистическим. Это представление не вводит в заблуждение: те свойства, которые кажутся чудесными в модели являются в действительности статистическим явлением, происходящим благодаря одновременному взаимодействию многих атомов. Я предполагаю дать в нижеследующем правильное представление о предмете".

Автор разбирает далее случай водородного атома Bohr'a, помещенного среди других таких же атомов и приходит к заключению, что ряд явлений, непонятных при обычном представлении Bohr'овской модели, исчезает при статистическом их истолковании.

П. Лазарев.

О собственных колебаниях атомов в модели Bohr'а в инфракрасной части спектра в связи с удельной теплотой при высоких температурах.

(Gerda Laski. Ultrarote Eigenfrequenzen zweiatomiger Bohrscher Gasmoleküle und die Spezifische Wärme bei hohen Temperaturen. Phys. ZS. *20* p. 269—1919).

До последнего времени Bohr—Debye'евская модель H_2 являлась единственной моделью, предвычисленные свойства которой были сравнены с опытом. Для этой модели допускалось, что два положительных ядра располагались по определенной линии, а в плоскости, перпендикулярной к этой линии и делящей расстояние между ядрами пополам, двигались по кругу два электрона, располагаясь все время по концам диаметра. Более сложные атомы, чем водород, должны слагаться в более сложные модели и возможностей расположения электронов можно представить себе несколько и поэтому расчеты делаются более затруднительными. Наиболее просто можно подсчитать те колебания, которые будут совершать ядра, если их вывести из положения равновесия. А так как эти колебания, совершаемые массами, величины которых имеют порядок масс атома, то естественно допустить, что эти колебания дадут инфракрасные излучения. Таким образом из Rutherford—Bohr'овской теории можно легко получить собственные колебания в инфракрасной части спектра. Из собственных колебаний в инфракрасной части спектра можно вывести по Nernst'у величины удельной теплоты, поэтому, сравнивая теоретически вычисленное значение удельной теплоты с найденным экспериментально ее значением, можно проверить теоретические представления о строении молекулы.

Полученные таким образом для водорода подсчеты удельной теплоты от температуры 1686° до 2541° дают весьма хорошее совпадение с опытом.

Чтобы получить подобные же совпадения теории и опыта до N_2 и O_2, автор строит модель молекулы N так: модель состоит из двух положительных ядер с зарядами 7 ϵ [1]), на расстоянии $d = 9{,}1.10^{-9}$ стм. друг от друга. Поблизости от каждого ядра лежит „внутреннее" кольцо с малым радиусом, состоящее из двух электронов; наружное кольцо, состоящее из 10 электронов, является двухквантовым и имеет радиус $8{,}05.10^{-9}$ стм. Ее плоскость делит линию d пополам, разделяя молекулу на 2 симметричные части. Этой модели молекулы соответствует модель атома N, в которой вокруг ядра расположены два кольца электронов—одно одноквантовое с двумя электронами и другое внешнее двухквантовое с 5 электронами. Молекула O_2 состоит по автору из двух ядер с зарядами 8 ϵ; вокруг каждого ядра расположены близко кольца, состоящие каждое из 2 электронов, и одно кольцо с 12 электронами; плоскость этого последнего кольца делит расстояние между ядрами пополам, разделяя молекулу на 2 симметричные части. Соответственно этой молекуле O_2 атом O состоит из ядра и двух колец; на внутреннем (одноквантовом) расположены 2 электрона и на наружном (двухквантовом) 6 электронов.

П. Лазарев.

О затухании свечения атома.

(W. Wien. Über die Messungen der Leuchtdauer der Atome und der Dampfung der Spektrallinien. Ann. der Phys. *60* p. 697—1919).

Автор наблюдал затухание свечения каналового луча, выпущенного из пространства с большим давлением (от 0,06 до 0,014 mm *Hg*), где происходил разряд, через узкую щель (шириной от 0,1 до 0,2 mm) в сосуд с малым давлением (от 0,0015 до 0,0003 mm *Hg*). Каналовый луч, выпущенный в пространство с таким малым давлением, свободно в нем распространяется и находящиеся в нем светящиеся атомы постепенно затухают, теряя энергию через излучение. Потухшие атомы вновь не возгораются, не встречая на своем пути, благодаря уменьшенному давлению, молекул, при соударении с которыми атомы могли бы вновь начать излучение.

Каналовый луч, выходящий из упомянутой узкой щели, устанавливался в фокусе линзы коллиматора спектрографа (на месте отнятой щели) и фотографировался. Для сравнения вместе с каналовым лучем фотографировался спектр водорода. Для этой цели особая щель освещалась при помощи линзы светом водородной трубки и изображение этой щели (равное самой щели) проэктировалось в одной плоскости с каналовым лучем в фокусе того же коллиматора спектрографа; толщина щели бралась одинаковой с толщиной каналового луча, а длина щели в точности равнялась длине каналового луча. На пути водородных лучей сейчас же за щелью ставилась *V* образная кювета, так что ее ребро было перпендикулярно к щели; эта кювета наполнялась раствором краски, поглощение которой можно считать независящим от длины волны в данной части спектра, а чтобы компенсировать поглощение растворителя к первой кювете прикладывалась такая же вторая, но ребром вверх, наполненная чистым растворителем. Таким образом на фотогра-

[1] e есть положительный заряд, равный по абсолютной величине заряду электрона.

фической пластинке получалось: во-первых, изображение затухающего каналового луча, ослабление света которого вызывалось ослаблением свечения атомов, причем закон ослабления каналового луча можно выразить так: $e^{-2\alpha t}$, где 2α константа затухания, а t время свечения, если v скорость каналового луча, то $vt = y$, где y пройденный путь и $e^{-2\alpha t} = e^{-2\alpha \frac{y}{v}}$. Во-вторых, на фотографической пластинке получались изображения линий водорода ослабленных с одного конца кюветой. Закон ослабления каждой из них будет такой $e^{-kytg\beta}$, где k конст. абсорбции краски, β угол кюветы и y расстояние от ребра кюветы до данной точки. Так как изображение каналового луча и щели были одинаковы, то и y в обоих случаях было одинаково. Если почернение и уменьшение его на фотографической пластинке для каналового луча и линии водородного спектра подобрать в точности одинаковыми, то $e^{-2\alpha t} = e^{-2\alpha \frac{y}{v}} = e^{-kytg\beta}$ отсюда $2\alpha = k.\gamma.v$, где $\gamma = tg\beta$. γ и k легко измерить, а v измеряется по эффекту Доппера, по формуле $v = \frac{\delta\lambda}{\lambda}.c$, где $\delta\lambda$ смещение Доппера, а c скорость света. Таким образом автор нашел

для $H\alpha$ значение $2\alpha = 6{,}20.10^7$ сек$^{-1}$
„ $H\beta$ „ $2\alpha = 5{,}52.10^7$ сек$^{-1}$
„ $H\gamma$ „ $2\alpha = 6{,}62.10^7$ сек$^{-1}$

Из теории электронов по формуле $2\alpha = \frac{8\pi^2 e^2}{3mc\lambda^2}$ получится

для $H\alpha$ значение $2\alpha = 5{,}35.10^7$ сек$^{-1}$
„ $H\beta$ „ $2\alpha = 9{,}77.10^7$ сек$^{-1}$
„ $H\gamma$ „ $2\alpha = 12{,}7.10^7$ сек$^{-1}$

Совпадение получается только для $H\alpha$. а для других линий мы видим уже сильное расхождение и понятно: опыт дает одно значение затухания для всех линий водорода, а по электронной теории затухание обратно пропорционально квадрату длины волны. Для кислорода автор получил:

$$2\alpha = 6{,}55.10^7 \text{ сек}^{-1}$$

т.-е. равное затуханию водородного атома.

Далее автор делает попытку, на основании существующего теоретического материала о строении атома, главным образом на основании последних работ Бора и Зоммерфельда, вывести следствия, которые дали бы возможность об'яснения полученного им опытного факта, равенства затухания для всех водородных линий, но, как отмечает это сам автор, безуспешно.

Н. Щодро.

Уравнение энтропии твердых тел и газов и универсальный квант энергии.

(Simon Ratnowsky. Die Entropiegleichung fester Körper und Gase und das universelle Energiequantum. Berichte d. deutsch. physik. Gesellschaft, 1916 p. 263).

Исходные гипотезы вывода следующие:

a) Всякая система материальных элементов обладает „нулевой энергией", присутствующей в теле и при абсолютном нуле температуры. С изменением энергии тела, производимым извне, связано изменение собственной, нулевой энергии системы.

b) Система предполагается канонической (по Gibbs'у), т. е. число элементов, находящихся в об'еме dh статистического 2 n—мерного пространства:

$$\rho(q, p)dh = N.e^{-\frac{\psi-\varepsilon}{\theta}}.dh \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

q и p — обобщенные координаты, N — общее число элементов, ψ — статистическая свободная энергия, θ—пропорциональна абсолютной температуре, ϵ—полная энергия.

c) Полная энергия системы ϵ — выбирается квадратной функцией координат p и q:

$$\epsilon = \frac{f}{2}(q_1^2 + q_2^2 + \cdots + q_n^2) + \frac{1}{2m}(p_1^2 + p_2^2 + \cdots + p_n^2) \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

d) Величина *собственной* энергии, приходящейся на одну степень свободы системы не может превышать определенной, характерной, для *данной* системы границы.

e) Число степеней свободы системы из N элементов.

$$n = 3N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Вычисляя обычными приемами сначала полную свободную энергию системы ψ на основании гипотез *b*) и *c*), Ratnowsky вводит далее гипотезы *a*), *d*) и *e*), находит выражение для свободной термической энергии ψ_1 и получает уравнения энтропии и энергии

$$S = 3Nk\left[\frac{\frac{\epsilon_0}{kT}}{e^{-\frac{\epsilon_0}{kT}}-1} - \log\left(1 - e^{-\frac{\epsilon_0}{kT}}\right)\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$U = 3N\frac{\epsilon_0}{e^{-\frac{\epsilon_0}{kT}}-1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

где $k = 1347.10^{-16}$, ϵ_0—предельная энергия одной степени свободы. Далее Ratnowsky показывает, что из гипотез *a*) и *d*) необходимо вытекает, что

$$\epsilon_0 = h\nu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Если обозначить

$$\frac{1}{\theta}\left[\frac{f}{2}q^2 + \frac{1}{2m}p^2\right] = x$$

то на основании всех сделанных гипотез свободная собственная энергия ψ_0 определится из соотношения:

$$e^{-\frac{\psi_0}{\theta}} = \left[\theta . 2\pi \sqrt{\frac{m}{f}} \int_0^{x_0} e^{-x} dx\right]^{3N} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

где $x_0 = \frac{\epsilon_0}{kT}$, $\theta = kT$; но, вообще говоря,

$$2\pi \sqrt{\frac{m}{f}} = \frac{1}{\nu} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

где ν—некоторая частота колебаний. Подставляя в (7), находим:

$$\psi_0 = -3NkT \log \frac{kT}{\nu}\left(1 - e^{-\frac{E_0}{kT}}\right)$$

для „собственной энтропии“ (Eigenentropie) находим:

$$S_0 = -\frac{d\psi_0}{dT} = -3Nk\left[\frac{\frac{\epsilon_0}{kT}}{e^{-\frac{E_0}{kT}} - 1} - \log\left(1 - e^{-\frac{E_0}{kT}}\right)\right] - 3Nk \log \frac{\nu}{kT} + 3Nk \quad (9)$$

Классическая теория дает следующее выражение для энтропии системы N элементов твердого тела:

$$S = 3R \log T + S' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

гдѣ $R = kN$, S'—константа. Приравнивая для случая

$$kT \gg \epsilon_0$$

S' собственной энтропии (9), находим:

$$\frac{\epsilon_0}{\nu} = h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

где h—универсальная постоянная. В таком случае формула (5) вполне совпадает с известной формулой Planck'a—Einstein'a.

Остается открытым вопрос насколько совместимо одновременно применение гипотез *a*) и *d*) с одной стороны и *b*), *c*) с другой. Сомнительна также универсальность h в формуле (11) при ограничении *e*).

С. Вавилов.

Необходимые физические допущения, лежащие в основе вывода Planck'овского закона радиации.

(F. Russell v. Bichowsky. Phys. Rev. 1918 г. № 1).

В речи, произнесенной на заседании Американского Физического Общества в Вашингтоне в апреле 1917 года, Russell v. Bichowsky указал на то, что общее мнение, согласно которому для вывода Планковского закона радиации необходимо квантование энергии, не совсем справедливо. Bichowsky доказывает, что самая слабая сторона теории Планка лежит не в том, что излучение квантового характера, а в допущении, что Maxwell'овский закон о равномерном распределении энергии применим к излучению черного тела.

По мнению Bichowsk'ого предположения, что 1) Планковский закон

есть опытный факт; 2) излучение носит квантовый характер; 3) Maxwell'овский закон применим к излучению—эти предположения не независимы друг от друга. Справедливость каких-либо двух из них,—ведет непременно к третьему и следовательно никакими математическими выкладками нельзя получить формулы Планка не сделав допущения о применимости к излучению Maxwell'овского закона.

Источником противоречий, которые существуют между теорией Планка и классической механикой, является Maxwell'овский закон, и только надлежащее обобщение его даст возможность избежать этих противоречий и избавиться от необходимости допускать, что излучение совершается квантами. В качестве такого обобщения Bichowsky указывает формулу Gibbs'a о каноническом распределении энергии, формулу, которая дала возможность S. Ratnowsk'ому из наименьшего числа гипотез притти к формуле Планка. Математическую сторону работы Ratnowsk'ого Bichowsky перепечатывает в качестве дополнения к своей работе.

А. Предводителев.

Теплота нейтрализации и теория квантов.

(Adolf Heydweiller. Neutralisationswärme u. Quantentheorie, Annalen der Physik (48) p. 681, 1915).

Heydweiller пользуется выражением энергии системы N осцилляторов (частоты ν) во *второй* форме Planck'a:

$$\epsilon = N.h\nu \left\{ \frac{1}{2} + \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Работами Stark'a и Haber'a доказано, что при химических превращениях, частота, определяющая энергию превращения весьма близка к дисперсионной. Для комнатной температуры ($T \infty 300^0$) и частот порядка 10^{-15}—10^{-16} уравнение (1) принимает вид:

$$\epsilon = N\frac{h\nu}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1')$$

Тепловой эффект реакции, сопровождающейся изменением связи только одного электрона должен быть по формуле (1') пропорционален изменению частот, причем фактор пропорциональности $N\frac{h}{2}$. Heydweiller разбирает случай соединения ионов $\underline{H}$ и $\underline{OH}$. Теплота соединения в этом случае тщательно измерена и настолько значительна, что можно ожидать большого изменения $\underline{\nu}$. Обозначая собственную частоты H_2O $\underline{\nu_m}$ и OH $\underline{\nu_i}$ можно вычислить на основании (1') изменение частот которое, должно бы произойти при справедливости теории Planck'a

$$\nu_m - \nu_i = 0{,}2895.10^{15}\ \mathrm{sec}^{-1}$$

с точностью до $1^0/_0$.

Если пользоваться теорией Drude, то величина $\nu_m - \nu_i$ может быть найдена из молекулярной рефракции и магнито-оптических постоянных. При этом необходимо сделать следующие предположения: 1) молекула воды содержит довольно значительное число сильно связанных электронов большой

и приблизительной одинаковой частоты и один слабо связанный валентный электрон, определяющий явления дисперсии и магнито-оптического вращения. 2) При электролитическом распаде изменяется только частота валентного электрона. 3) Все электроны определяются нормальным $\frac{e}{m} = 5{,}30 \cdot 10^7$ (э. ст. ед.).

Для вычисления молекулярной преломляемости иона *OH* Heydweiller берет результаты своих прежних работ, связывающие электропроводность и плотность щелочных гидроокисей с их рефракцией. Соответствующие измерения произведены заново.

Найденное таким способом изменение частот:

$$\nu_m - \nu_1 = 0{,}292 . 10^{15} \sec^{-1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Формула (1′) прекрасно подтверждается. Отсюда Heydweiller делает вывод о справедливости гипотез положенных в основание вычисления (2) и (3).

С. Вавилов.

Кинетическая теория скоростей реакций.

(A. March. Physik. Zeitschr. XVIII 1917. p. 53).

В работе напечатанной в Phys. Zeitschr. за 1917 г. March, пользуясь методами статистики, стремится дать кинетическую картину для скоростей газовых реакций. Теория March'а совершенно общего характера, хотя он останавливает свое внимание на специальном случае диссоциации газа,— именно, когда газ внезапно из состояния, находящегося под очень большим давлением, переходит в состояние, находящееся под очень малым давлением. Элементы, составляющие газовую молекулу, находятся в фазовых пространствах (пространства обобщенных координат) и связаны с определенными фазовыми точками; они по March'у будут всегда ассоциированы, если значения их обобщенных координат не переступают некоторых предельных значений. Этими значениями определяется поверхность раздела двух фазовых пространств,—„пространства ассоциации" и „пространства диссоциации". Процесс разложения молекулы заключается в том, что некоторая фазовая точка, с которой связан тот или иной элемент молекулы, переходит из пространства ассоциации" в „пространство диссоциации", обратный процесс соответствует обратному переходу фазовой точки. Предполагая далее, что силовую функцию интрамолекулярных сил можно выразить формулой:

$$V = {}^1/_2 (\alpha_1 \rho_1^2 + \alpha_2 \rho_2^2 + \alpha_3 \rho_3^2 + \ldots + \alpha\mu\, \rho\mu^2)$$

где $\rho_1, \rho_2 \ldots, \rho\mu$ обобщенные моменты, и что газовая диссоциация идет по схеме:

$$A \rightleftarrows A_1 + A_2$$

March дает следующие выражения соответственно для коэффициентов скоростей прямой и обратной реакции:

$$1) \qquad \frac{1}{n} \cdot \frac{dn}{dt} = K = \frac{e^{-\frac{\epsilon}{\alpha T}} \cdot \overline{\frac{dE}{dt}}}{2\alpha_1 \rho_1 \int\limits_{-\rho_1}^{+\rho_1} e^{-\frac{\alpha_1 \rho_1^2}{2\alpha T}} \cdot d\rho_1}$$

2) $$\frac{1}{h'} \cdot \frac{dn'}{dt} = K' = \frac{dE}{dt}$$

Величина $\frac{dE}{dt}$ выражает среднюю скорость изменения энергии со времени, приходящуюся на молекулу; $\epsilon = \frac{1}{2} \alpha_1 \overline{\rho_1}^2$; $\overline{\rho_1}$ — предельное значение момента ρ_1; T — абсолютная температура; α — константа Bolzman'a. В заключение своей работы March указывает, что его теория, не приводя в противоречие с формулами, полученными термодинамически другими учеными, допускает удобное применение к процессам фотохимическим и к ионному катализу.

А. Предводителев.

К теории газовых реакций.

(Heinrich Löwy. Ann. d. Phys. 1915 г. 561).

Сравнительно очень давно Либихом была высказана мысль, что при каталитических реакциях, повидимому, играет роль резонанс между молекулярными колебаниями катализатора и вещества, участвующего в разложении, или, переводя эту мысль на язык электродинамики, можно сказать, что каталитические реакции есть нечто весьма похожее на своеобразный внутренний фотохимический процесс. Мысль весьма заманчива и с точки зрения современного учения об удельном тепле, где электромагнитным процессам отведена исключительная роль, кажется весьма правдоподобной. Работа Löwy ставит себе целью проследить на газовых каталитических реакциях плодотворность высказанной мысли. Прежде всего Löwy показывает, что если экспериментальный и теоретический материал последних лет говорит против прямого Либиховского резонанса, то все-таки очень вероятно взаимодействие между электромагнитными колебаниями молекулы газа и молекул катализатора, в виду того, что газовые каталитические реакции протекают в адсорбцонном слое относительно высокой концентрации, где область собственных частот, внутри которой система осцилляторов достигает максимума, иная, чем в не адсорбированном газе.

Далее Löwy разсматривает обыкновенную газовую реакцию, идущую по схеме:

$$(A)+(B) \rightleftarrows (AB).$$

И предполагая число распавшихся молекул пропорциональным колебательной энергии E, которая в свою очередь квантового характера, получает следующее выражение для средней колебательной энергии необходимой для разложения молекулы (AB).

$$\epsilon = \frac{\Sigma\,(nh\nu)^2\, e^{-\frac{nh\nu}{kT}}}{\Sigma\,(nh\nu)\, e^{-\frac{nh\nu}{kT}}}$$

$=1,\ 2,\ 3$ и т. д.

Об уширении спектральных линий.

(J. Holtsmark. Über die Verbreitung von Spektallinien, Ann. d. Phys. 58, p. 577, 1919).

Причины уширения спектральных линий могут быть весьма разнообразными, частью кинематического происхождения (поступательное и вращательное движение молекул), частью физического (затухание колебаний вследствие излучения или вследствие соударения молекул). Открытие явления расщепления спектральных линий в электрическом поле позволило Starkу указать на этот эффект, как на один из факторов, существенно влияющих как на уширение линии, так и на распределение энергии внутри уширенной полосы. Stark не дал математической формулировки своей гипотезы, указав только на ряд фактов, качественно подтверждающих ее: линии, дающие сильное расщепление в электрическом поле, обладают и значительной шириной; если компоненты расщепленной линии располагаются ассиметрично по отношению к первоначальной, то и распределение энергии внутри уширенной линии обычно ассиметрично. Holtsmark облекает воззрения Stark'а в математическую форму. Ход рассуждений автора таков. Пусть имеется излучающий атом, окруженный N однотипными атомами. Электрические поля этих атомов вызывают расщепление линии, посылаемой излучающим атомом. Вследствие движения атомов результирующееся электрическое поле переменно по величине и направлению, расщепленная линия практически сливается в полосу. Holtsmark ищет прежде всего вероятность того, что электрическое поле F^0, действующее на излучающий атом, лежит в пределах между F_0 и $F_0 + dF_0$. Пользуясь частью приемом Маркова [1]) Holtsmark решает задачу для некоторых частных случаев, практически наиболее существенных. В ходе решения задачи приходится вычислять потенциал в некоторой точке x, y, z, вызываемый s зарядами данного атома. Обозначая величину зарядов e_s, R_s—расстояние данного заряда до точки x, y, z имеем для потенциала

$$\Phi = \sum \frac{e_s}{R_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Пусть r — расстояние точки x, y, z от геометрического центра атома (начало координат), x_s, y_s, z_s, координаты точечных зарядов e_s. Обозначая

$$xx_s + yy_s + zz_s = (W W_s)$$

скаляри. произведением двух векторов и разлагая в ряд $\left\{ R_s^2 \right\}^{-\frac{1}{2}}$ найдем из (1)

$$\Phi = \frac{\Sigma e_s}{r} - \frac{1}{r^2}\left(\frac{\vartheta}{r}, \Sigma e_s \vartheta_s\right) - \frac{1}{2r^3}\left\{\Sigma e_s r_s^2\left(1 - \frac{\delta x^2}{r^2}\right) + \Sigma e_s y_s^2\left(1 - \frac{\delta y^2}{r^2}\right) + \Sigma e_s z_s^2 \right.$$

$$\left. \left(1 - \frac{\delta x^2}{r^2}\right) - \frac{6\Sigma e_s r_s y_s xy}{r^2} - \frac{6\Sigma e_s y_s z_s yz}{r^2} - \frac{6\Sigma e_s z_s x_s zx}{r^2} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Если $\Sigma e_s \neq O$, то мы имеем дело со свободными зарядами, т.-е. *ионами*, если $\Sigma e_s = O$, но $\Sigma e_s \vartheta_s \neq O$ на лицо случай *диполя* с определенным электрическим моментом, случай $\Sigma e_s = O$, $\Sigma e_s \vartheta_s = O$ $\Sigma e_s^2 \neq O$ и т. д. соответствует нейтральному атому, *квадруполю*, как его называет Holtsmark. Для трех

[1]) А. А. Марков. Исчисление вероятностей. С.-Пб. 1908, с. 48.

указанных случаев и вычисляется вероятность поля F_0, $W(F_0)$. Результат вычисления следующий

Ион

$$W(F_0)dF_0 = \frac{4}{3\pi}\beta^2 d\beta\left[1 - 0{,}4628\beta^2 + 0{,}1227\beta^4 - 0{,}02325\beta^6 - \ldots\right] \quad (3)$$

где $\beta = \frac{F^0}{\left[4{,}21\pi\epsilon^3{}_2\right]^{2/3}}$ причем n — число молекул в 1 сст. ϵ — заряд иона

Диполь $$W(F_0)dF_0 = \frac{4}{\pi}\frac{\beta^2 . d\beta}{(1+\beta^2)^2} \quad (4)$$

где $\beta = \frac{F_0}{4{,}54\ m.n}$, причем m — момент диполя

Квадруполь $$W(F_0)dF_0 = \frac{4}{3}\cdot\frac{4}{\pi}\beta^2 d\beta\left[1 - 2{,}44\beta^2 + 11{,}25\beta^4 - 72\beta^6 + \ldots\right] \quad (5)$$

где $\beta = \frac{F_0}{(11{,}49\ n.A^3{}_4)}{}^{4/3}$ причем $A = \Sigma e_s z_s^2 - \Sigma e_s y_s^2$, (атом представляется симметричным относительно одной оси). В присутствии поля F_0 линия с частотою ν_0 расщепляется таким образом, что интенсивность распределяется по некоторому закону

$$J(F,\nu).d\nu \quad (6).$$

Отсюда для распределения интенсивности в уширенной линии, вообще говоря, имеем

$$Jd\nu = d\nu\int_0^\infty J(F,\nu).W(F).dF \quad (7)$$

Заменяя приближение закона (6) средней величиной, т.-е. предполагая, что под влиянием электрического поля происходит только равномерное расширение спектральной линии, причем суммарная излучаемая энергия останется неизменной, Holtsmark пишет

$$\left.\begin{aligned} J(F,\nu) &= \frac{f}{2\nu m} \text{ внутри } 2\ \nu m \\ J(F,\nu) &= O \text{ вне } 2\ \nu m \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

где $2\nu\ m$ — „ширина“ расщепленной линии, f — суммарная энергия. На основании (3), (4), (5), (7), (8) можно найти для всех трех рассматриваемых случаев распределение интенсивности внутри уширенной линии, а также половину ширины полосы, т.-е. разницу между двумя частотами, соответствующими половине максимальной интенсивности линии. Holtsmark получает следующие значения для этой величины:

$$\left.\begin{aligned} &\text{Ион} \ldots\ldots && 3{,}25\ c.n^2{}_3.\epsilon \\ &\text{Диполь} \ldots && 4{,}54\ c.n\ m \\ &\text{Квадруполь} . && 17{,}2\ c.n^4{}_3.A \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

где c — константа эффекта Stark'a. Таким образом только в случае диполей половина ширины линии прямо пропорциональна концентрации, в двух других случаях зависимость более сложная. Теория Holtsmark'a связывает уширение спектральных линий с весьма интересными физическими постоянными, в частном случае квадруполя, характеризующими строение атома или молекулы (константа A). Автор применяет свою теорию к существующим опыт-

ным данным, пользуясь моделями строения молекул Bohr'a, Debye'я и Sommerfelda. К сожалению опытные данные относительно эффекта Stark'a и уширения спектральных линий до сих пор крайне скудны и в большинстве случаев неточны. В тех случаях, где условия опыта таковы, что кинематические причины уширения линий не имеют преобладающего значения, автору удается доказать удовлетворительное совпадение теории с опытом, по крайней мере в отношении порядка соответствующих величин.

С. Вавилов.

О действии электрического поля и давления газа на линии спектральных серий.

(M. Ritter. Ann. d. Phys. 1919 г. № 10).

Об'яснение расширения и смещения спектральных линий с повышением газового давления Штарк основывает на следующих соображениях:

Известен факт, что спектральные линии под действием однородного электрического поля разлагаются или без разложения смещаются в сторону более длинных волн. На каждый элемент совокупности носителей той или иной спектральной линии в газе несомненно действует поле соседних молекул газа (ионов) и в разной степени. Это действие есть функция давления газа, а поэтому с повышением давления должно наблюдаться, если не разложение спектральной линии, то ее расширение и смещение максимума интенсивности.

В виду скудности экспериментального материала, подтверждающего эти соображения, Штарк предложил Ritter'у заняться вопросом о параллелизме изменения спектральных линий от действия электрического поля и от давления газа. Вопрос исследовался с помощью т. н. Kathodenschichtmethode, разработанного Stark'ом, O. Hartke и G. Libert'ом в 1918 году, в атмосфере гелия, аргона с примесью азота. Электрическое напряжение у Ritter'а равнялось приблизительно $26000 \frac{\text{Volt.}}{\text{cm.}}$

Исследовались линии цинка, ртути, лития и кальция. Во всех случаях ожидаемый параллелизм оправдался. Так, в частности для цинка Ritter'ом были обнаружены следующие закономерности:

a) Линии первого триплета побочной серии цинка под действием электрического поля не разлагаясь смещаются в сторону более длинных волн.

b) Смещение компонент одного и того же триплета приблизительно одинаково.

c) Расширение линий диссиметрично и при этом падение интенсивности в сторону более длинных волн совершается медленнее, чем в сторону более коротких.

Подобные же правильности наблюдались Schwaim'ом при изменении газового давления. Исходя из наблюдений Schwaim'а и своих над линией I N_6 цинка Ritter дает для напряжения электрического поля молекулы величину: $2080 \frac{\text{Volt.}}{\text{cm.}}$, которое охватывает область радиуса $8{,}10^{-6}$ cm. Свои наблюдения Ritter считает безусловно доказывающими гипотезу Штарка.

А. Предводителев.

Предельная частота в спектре гелия, водорода и ртутного пара в крайней ультрафиолетовой части.

(Richardson and C. Bazzoni. The limiting Frequency in the spectra of Helium, Hydrogen and Mercury in the Extreme Ultra-Violet. Phil. Mag. 34. p. 285 1917).

Как известно применение кварцевых линз и призм позволяло получать световые волны до 1850 Å на обыкновенных фотографических пластинках. Пользование пластинками без желатины, поглощающей короткие волны, позволило Schumann'у продвинуть эту область до 1230 Å Lyman в 1914 году, заменив призму решеткой дошел, до 900 Å, а в 1916 г., наполняя камеру гелием, вместо водорода, ему удалось констатировать волны длиною в 600 Å. С другой стороны наибольшая длина мягких Рентгеновских лучей около 1 Å. Следовательно, между свѣтовыми и рентгеновскими лучами оставался промежуток в 600 Å. Исследования Richardson'a и Bazzoni значительно сократили этот промежуток.—Ясно, что когда мы переходим к очень коротким волнам, мы должны учитывать то обстоятельство, что они поглощаются не только твердыми телами, но и газом, в котором они распространяются. Поэтому надо стремиться к возможно меньшей длине пути луча в газе (в опытах Lyman'a луч пробегал путь около 2 m.) и необходимо, чтобы газ был наивозможно чист, а аппарат должен быть конструирован так, чтобы возможно меньше он мог загрязнить газ. Конечно, при таких условиях для обнаружения коротких волн приходится отбросить метод фотографирования.

Richardson и Bazzoni для этой цели воспользовались фотоэлектрическим эффектом. А именно, радиация, возбуждаемая термионами в гелии, направлялась на медную пластинку, электроны, выбрасываемые под влиянием этой радиации, при помощи магнитного поля, описывали пути известного радиуса. Из соотношений здесь имеющихся можно определить скорость выбрасываемых электронов, а пользуясь известным уравнением Einstein'a $\frac{1}{2} mv^2 = V.e = h(\nu - \nu_0)$ (где m—масса электрона, v—скорость, e—его заряд, V—потенциал, ν частота возбуждающей радиации, ν_0—частота колебаний электрона в пластинкѣ) можно подсчитать ν— частоту колебаний радиации, под влиянием которой был выброшен электрон со скоростью ν.

При таких условиях аппарат состоял из кварцевой трубки с соответствующими электродами. Им удалось обнаружить волны в 420 Å.

При помощи этого метода они попытались определить предельные частоты в спектрах гелия, водорода и ртутного пара. Для гелия они получили для предельных длин волн от 470 до 420 (вероятнее всего 420), для водорода от 830 до 950 (наиболее вероятнее 900) и для ртутного пара от 1000 до 1200 Å. При чем эти длины волн не зависять от возбуждающего потенциала. Подставляя в ур. Einstein'a $V.e = h\nu$ значения для V (ионизирующаго потенциала) взятыя из теории Bohr'a (для гелия 29.3,

водорода 13.6 и для ртутного пара 10.5 Volt'a) мы можем получить для предельных длин волн величины: 422, 909 и 1180 Å. которые чрезвычайно мало отличаются от наблюденных Richardson'ом и Bazzoni.

Т. Молодый.

Зависимость между диэлектрической постоянной и минимальным ионизирующим потенциалом газа.

(K. T. Compton. Appication of the electron theory of gasovus dielectrics to the calculation of minimum ionizing potentials. Physical Review VIII p. 413, 1916).

Электронная теория диэлектрической поляризации в ее простейшем виде исходит из гипотезы квази-упругого смещения электрона в молекуле диэлектрика под влиянием наложенного поля [1]). С другой стороны ионизирующий потенциал соответствует минимальной работе, необходимой для полного извлечения электрона из молекусы. Легко видеть, что периферические электроны будут смещаться особенно сильно и легче других могут быть удалены за сферу действия атома. Связь между диэлектрической постоянной и ионизирующим потенциалом данного газа может быть найдена довольно просто для одноэлектронных атомов а также для тех, у которых орбита внешнего электрона значительно удалена от внутренних орбит.

Из уравнения движения электрона, совершающего колебания под действием квази-упругой силы находим частоту колебаний электрона:

$$\nu_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{m.h}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

где m масса электрона и h—постоянная. С другой стороны электронная теория диэлектрика приводит к такому соотношению, совпадающему с известной формулой Clausius'a—Massoti:

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{4\pi h.N.e^2}{3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

где e—зарядъ электрона, N—число молекул в единице об'ема, ϵ—диэлектрическая постоянная. Для газов ϵ весьма близка к единице, поэтому можно положить

$$h = \frac{\epsilon - 1}{4\pi N e^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Подставляя (3) в (1), имеем:

$$\nu_0 = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{\pi N e^2}{m(\epsilon - 1)}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Базируясь на современных воззрениях на природу фото-элетрического эффекта, Compton предполагает, что ν_0 есть минимальная частота, способная вызвать выбрасывание электрона. По гипотезе Einstein'a минимальная энергия

[1]) H. Lorentz The theory of electrons. 1909. Усложнением теории является гипотеза Debye'a о существовании в диэлектрике постоянных диполей (ср. Debye Phys. Ztsch. *13*, 97. 1912, Kroö ib p. 246, Schrödinger Wien. Ber. *2I* II a 1937. 1912, Ratnowsky Verh. d. deutsch. phys. Ges. p. 497. 1913).

потребная для ионизации атома есть $h\nu_0$, где h—универсальная постоянная излучения. Отсюда

$$V_0 . e = h\nu_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

V_0—ионицирующий потенциал. Пользуясь (4), имеем

$$V_0 = \frac{300.h}{\pi.e} \sqrt{\frac{\pi.N.e^2}{m(\epsilon - 1)}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

или

$$V_0 = \frac{0,194}{\sqrt{\epsilon - 1}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Как указано выше, теория развита только для случая *одноэлектронного атома* водородного типа. С другой стороны экспериментальные измерения V_0 и ϵ произведены несомненно с значительной погрешностью. Тем поразительнее прекрасное совпадение почти для всех газов V_0, вычисленных по формуле (7) и измеренных на опыте, как это видно из таблицы.

Газ.	V_0	
	Вычислено.	Наблюдено.
H	11,8	11,00
He	22,8	20,75
Ne	16,84	16,0
Ar	8,22	12,0
Zn	3,07	3,74
Cd	2,66	3,96
Hg	4,65	4,89
N	8,05	7,5
O	8,4	9,0

Распространение теории на случай многоэлектронных атомов позволит повидимому прийти к соотношению, еще более точно оправдывающемуся на опыте.

С. Вавилов.

Зависимость диэлектрической постоянной от давления (для воды, этилового алкоголя, метилового алкоголя и ацетона).

(G. Falckenberg. Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante des Wassers, Äthylalkohols, Methylalkohols und Aceton vom Druck. Annalen der Physik *61* p. 145—1920).

Зависимость диэлектрической постоянной от давления исследовали уже Röntgen [1]), Ratz [2]), Ortvay [3]). Эти авторы приходят к заключению, что прирост диэлектрической постоянной $\Delta\epsilon$, при увеличении давления от 1 до 500 атмосфэр составляет не более чем 1% (для этилового, метилового алкоголя, воды, этилового эфира, бензола, хлороформа и друг.). Автор реферируемой работы полагает, что методы его предшественников были недостаточно чувствительны и точны и определяет прирост диэлектрической постоянной, пользуясь весьма тонким методом усовершенствованным методом Drude.

Испытуемая жидкость наливается в маленький конденсатор, включенный во вторичный колебательный контур. В первичный контур автор помещает искровой разрядник и антенну, соединенные по способу Rukop'a [4]), и позволяющие получать колебания с слабым затуханием и с перемекной длиной волны. Изменять длину волны можно весьма тонко, воздействуя на микрометрический винт и, с помощью его, увеличивая или уменьшая емкость антеты.

Антенны вторичного контура также могут быть слегка удлинены или укорочены, что позволяет уже более грубо настраивать системы в резонанс.

Энергию колебаний в этих антеннах можно измерять с помощью термоэлемента, включенного во вторичный контур и присоединенного к чувствительному панцырному гальванометру Du-Bois-Rubens'a.

Откладывая на диаграммах по оси абсцисс деления микрометра, удлиняющего и укорачивающего первичные антенных, а по оси ординат—показания гальванометра, автор строит кривые резонанса и по ним определяет положение микрометрического винта, соответствующее резонансу.

Сжимая жидкость, заключенную в конденсаторе, он наблюдает *смещение* „точки резонанса" и по нему определяет приращение диэлектрической постоянной.

Для этого прибор предварительно градуируется: в кондесатор наливается определенная смесь воды и ацетона ($6, 12^1/_2$ и 25 gr. ацетона на 100 gr. смеси). Значение диэлектрической постоянной для таких смесей автор заимствует из работы Drude [5]) и наблюдает, какому смещению микрометрического винта соответствует определенное изменение диэлектрической постоянной жидкости, заполняющей, в том или ином случае, конденсатор.

Так как параффиновое масло, которое заполняет насос Caillete, сжимающий жидкость в конденсаторе—тоже находится в электрическом поле (хотя и слабом) и на конечном результате может отразиться изменение

---

[1]) W. C. Röntgen. A. d. P. *52* p. 599. 1894.
[2]) F. Ratz. Z. f. phys. Chem. *19* p. 111. 1896.
[3]) R. Ortvay. A. d. P. *36* p. 1. 1911.
[4]) H. Rukop. A. d. P. *42* p. 489. 1913.
[5]) P. Drude. A. d. P. *61* p. 496. 1897.

диэлектрической постоянной параффинового масла, то автор вводит соответствующие поправки.

Результаты работы Falckenberg'a таковы:

1) Вода.

Столбец „А" соответствует первоначальному давлению в сосудике, равному 7 атмосфер. Столбец „В"—давлению, повышенному до 200 атмосфер (наблюдение делается после наступления теплового равновесия—после падения температуры сжатой жидкости до прежней величины. Температура в комнате во все время опыта поддерживается постоянной в пределах $16,3^0 \pm 0,1^0$ C).

Столбец „С"—соответствует давлению, опять пониженному до первоначальных 7 атмосфер.

Группа наблюдений.	Установка микрометра m.m.			Средняя разность m/m.
	A	B	C	
1	42,92	46,06	43,50	2,85
2	50,48	53,25	50,20	2,91
3	51,21	54,76	51,51	3,40

Среднее: $3.05 \pm 0,23$

Указанная выше градуировка прибора позволяет заключить, что при увеличении давления на *193 атмосферы* диэлектрическая постоянная возрастает на 0,764—0,775.

Вводя поправку на изменение диэлектрической постоянной масла, заключенного в насосе, автор получает окончательно:
при $\Delta p = 193$ atm $-\Delta\epsilon = 0,722$ т.-е. около $0,88^0/_0$

2) Этиловый алкоголь.

Значения столбца „В" получены в тех же условных, как и в случае воды. Столбцы „А и С" соответствуют давлению 15 atm.

Группы.	Установка микрометра m/m.			Средняя разность. m/m
	A	Б	C	
1	38,25	40,43	38,50	2,05
2	39,75	42,17	40,02	2,28

Средняя: $2\ 16 \pm 0,07$

Принимая во внимание градуировку прибора и вводя поправки, автор получает окончательно:

при $\Delta\rho = 185$ atm. $\Delta\epsilon = 1{,}8\%$.

3) Метиловый алкоголь.

Аналогично первым двум случаям, получается:

Среднее смещение микрометра: $3{,}09 \pm 0{,}04$ mm.

и окончательно:

при $\Delta\rho = 185$ atm. $\Delta\epsilon = 1{,}88\%$.

4) Ацетон.

Среднее смещение микрометра: $2{,}98 \pm 0{,}03$

при $\Delta\rho = 185$ atm. $\Delta\epsilon = 2{,}9\%$.

Так как для воды, этилового, метилового алкоголей и для ацетона уже довольно точно найдена зависимость между давлением и плотностью, то автор пользуется своим экспериментальным материалом для проверки формул, выражающих связь между *плотностью и показателем преломления* (n) равным (для длинных волн) корню квадратному из диэлектрич. постоянной.

$$n_\infty = \sqrt{\epsilon}.$$

Из трех формул, выражающих эту связь:

$$\text{a)}\ \frac{n^2-1}{d} = \text{Const}\quad \text{b)}\ \frac{n-1}{d} = \text{Const.}\ \text{и}\quad \text{c)}\ \frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d} = \text{Const.}$$

наиболее точное совпадение даст, как оказывается,—первая. Последняя формула (Lorentz-Lorenz'a) дает неудовлетворительные результаты.

Для об'яснения этого автор пытается, подобно Wien'y [6]) подставлять в эту формулу вместо числа 2, некоторое число u, тем бо́льшее, чем больше форма молекулы отличается от шарообразной.

Исходя частью из своей работы, частью же из работы Ortvay [7]), он находит для u значение иногда совершенно неимеющее физического смысла (для этилового алкоголя, например, $u = \infty$). Неприменимость формулы Lorentz-Lorenz'a в этих случаях автор об'ясняет сильной *полимеризацией* молекул. Доводы в пользу такого предположения он находит из сравнения некоторых констант, характеризующих полимеризацию именно: констант Eötvös'a (температурного коэффициента молекулярной энергии поверхностного слоя) и констант Tronton'a (частное от деления молекулярной скрытой теплоты испарения на абсолютную температуру кипения).

Оказывается, что жидкости, обнаруживающие наибольшие отклонения от формулы Lorentz-Lorenz'a, обнаруживают подобные же отклонения и от формул Eötvös'a и Tronton'a.

В. Шулейкин.

---

[6]) O. Wien. Ber. d. Leipz. G. d. W. Math.Phys. Kl. *61. 62* p. 256. 1909 10

[7]) Eötvös. A. d. P. *27* p. 452. 1886,

[8]) F. Tronton. Phil. Mag. (5) *18* p. *54*. 1884.

О значении механического эквивалента теплоты.

(W. Jäger und *H.* von Steinwehr (Phys. Technisches Reichsanstalt) An. d. Physik, 1919, 1358, p. 487.)

В своем сообщении авторы дают следующую табличку значений для механич. экв. теплоты:

1843	Joule	4,173
1878	Rowland	4,184
1893	Griffiths	4,188
1894	Schuster и Gannon	4,185
1897	Reynolds и Moorby	4,184
1899	Callendar и Barnes	4,184
1900	Griffiths (испр.)	4,184
1908	Cremien и Rispail	4,189
1909	Barnes	4,185
1911	Bousfield	4,179
1915	Авторы	4,184
1915	Sutton-Heming	4,185

Стало быть значение для мех. экв. теплоты (между 0^0 и 50^0), даваемое Phys-Techn. Reichsanst равняется $4,184_2$ Joul'я, при 15^0 C, а не 4,188 при 15^0 C, как это было дано в предварительном сообщении.

Т. К. Молодый.

О „жесткости" рентгеновских трубок.

(F. Dessauer. Erzeugung harter Röntgenstrahlen. Phys. Zeitschr., 14 (1913), p. 246).

Получение однородных рентгеновских лучей большой жесткости представляет собой задачу весьма важную как в научном, так и в чисто-практическом отношении. За самое последнее время были сделаны попытки использовать, для разрешения этой задачи, современные мощные приспособления рентгеновской техники. Такие попытки уже привели к чрезвычайно интересным положительным результатам [1]).

Однако, всякому практически работавшему в области рентгенологии хорошо известно, что техническая рентгеновская трубка дает целый комплекс лучей различной жесткости. Поэтому термины: „жесткая" или „мягкая" трубка относятся к некоторому среднему, суммарному эффекту, улавливаемому грубыми техническими приборами. Таким образом, в состав излучения даже самой жесткой трубки всегда входят и мягкие лучи.

Как известно, разряд индуктора носит характер системы быстро затухающих электрических колебаний, период которых определяется емкостью и самоиндукцией вторичной цепи [2]). Следовательно, свечение трубки яв-

[1]) Напр. F. Dessauer. Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. Heft 16/17 1917.
Naturwissenschaften. Heft 12 1918.
Рефер. С. Ржевкина. Успехи Физ. Наук, т. I. Вып. 3—4, p. 251 (1918).

[2]) Duddel. Journal of the Röentgen Society 1918 г.
F. Dessauer. Phys. Zeitschr. 13, p. 1101 (1912).
G. W. Kaye. X—Rays. p. 62. London 1917.

лается „мигающим“ в зависимости не только от прерываний тока в первичной цепи, но и от этих собственных колебаний в цепи вторичной. Дессауер обнаружил это обстоятельство следующим простым опытом.—Рентгеновские лучи направлялись на свинцовый экран и, пройдя щель в 1 mm. шириной попадали на фотографическую пленку, укрепленную на быстро вращающемся диске. В результате, на пленке получалось не сплошное почернение, а целая система полос. При этом выяснилось, что общее время свечения трубки при единичном индукционном толчке составляет приблизительно 4.10^{-3} сек., т. ч. по истечении именно этого промежутка времени колебания совершенно затухают. Возникает вопрос, являются ли лучи, вызывающие каждую из таких полос, однородными в отношении жесткости или они также состоят из смеси лучей личной проницаемости. Чтобы ответить на этот вопрос был поставлен следующий опыт: щель в свинцовом экране закрывалась лестницеобразным алюминиевым телом, через которое проходили рентгеновские лучи, прежде чем попасть на фотографическую пластинку. При таком расположении мягкие лучи должны поглотиться уже сравнительно незначительным слоем аллюминия, а лучи достаточно жесткие могут пройти сквозь все аллюминиевое тело.

Оказалось, что вначале, при загорании трубки возникают, весьма жесткие лучи, которые становятся все мягче по мере того, как излучение близится к концу. Последние порции излучения содержат лишь очень мягкие лучи. Следовательно, мы можем считать, что отдельные компоненты того комплекса лучей, который дает рентгеновская трубка получаются, не одновременно, но, преимущественно, последовательно: сперва жесткие, затем средние и, наконец, мягкие лучи.

Э. Шпольский.

Разряд при очень низком давлении.

(J. E. Lilienfeld. Zur Hochvacuumentladung. Ann. d. Phys. 61 s. 221—263, 1920).

Толчком к ряду работ автора по этому вопросу [1]) послужило то обстоятельство, что напряжение у борков трубки, необходимое для получения определенной силы тока, растет с понижением давления, раз перейден некоторый предел разряжения газа. Lilienfeld об'ясняет это недостаточной ионизацией в остатках газа и появлением вследствие этого об'емного заряда от наличия электронов. При дальнейшем понижении давления в конце концов наступает момент, когда все явления, сопровождающие разряд, не зависят больше от плотности газа. При этом наблюдается повышение разности потенциала при увеличении силы тока, и соотношение между этими величинами, т.-е. характеристика может быть выражена в общем случае формулой $i = av^n + b$, где при не особенно малых значениях i и v можно пренебречь константой b. Особенно характерны показатели 2 и $^3/_2$. При пропорциональности силы тока квадрату разности потенциалов вдоль оси разряда не на-

[1]) J. E. Lilienfeld. Ann. d. Phys. 32 s. 673, 1910; 43 s. 24 26, 1914; Phys. Zeitchr. 9 s. 193, 1908;

Lilienfeld u. Rosenthal Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr 18. 4, s. 256, 1912.

Lilienfeld Phys. Rev. 3 p. 364, 1914; Phys, Zeitchr, 15 s. 744, 1914; Fortschr a d. Gel. d. Röntgenstr. 23 s. 383, 1915; Ber. d. Säch. Ges. d. Wiss. 66 s. 76, 1914; Leipzig. Sächs. Ges. d. Wiss. 69 s. 45. 1917.

блюдается об'емного заряда, и таким образом признаком очень малой упругости газа в трубке автор считает соотношение $i = av^2$, в противоположность другим исследователям, а также данным техники, которые указывают, как на необходимый и достаточный признак сильного разряжения, наличие показателя $n = {}^3/_2$.

Реферируемая работа имеет целью проверить вышеприведенные результаты прежних работ автора, причем он применяет для измерения разности потенциалов вдоль оси трубки вместо зондовых электродов или подвижной анод или два неподвижных анода в двух цилиндрических коленах одного диаметра, но разной длины, или же наконец один неподвижный и один с'емный анод в одном и том же цилиндрическом колене. Катодом в трубках этих трех типов служит танталовая излучающая лампа, помещенная в уширенной части трубки. Так как характер исследуемых явлений зависит от плотности тока и наличия или отсутствия об'емного заряда, то разница потенциалов измерялась только в цилиндрической части трубок, причем особенное осторожным приходилось быть в местах перехода узких частей трубок в широкие, где все явления значительно усложняются и вывести какую-либо закономерность представляется весьма затруднительным.

Измеряя напряжение у борков трубки при различных разстояниях анода от катода и вычитая полученные цифры, определялось падение потенциала вдоль оси цилиндрической части трубки и одновременно эллиминировались явления, происходящие непосредственно у электродов (катодное и анодное падение).

Ряд подобных наблюдений, произведенных в пределах 1060 — 8980 Volt и 3,3—21,7 Mil. amp. дал прямолинейное падение потенциала. Что касается характеристической кривой, то соотношение между силой тока и разностью потенциалов подтвердило формулу $i = av^n + b$, причем для n получены величины: 1,51; 1,72; 1,73; 1,86; 2,00. Отклонение от „закона квадратов" тем меньше, чем сильнее разряжение и чем длиннее цилиндрическая часть трубки. Отклонение это происходит вероятно от несовершенства конструкции трубок. Показатель $n = {}^3/_2$ может характеризовать по мнению автора сильное разряжение лишь в частных случаях, когда пути электронов идут от катодов или радиально или параллельно [2]). Это подтверждается построением характеристики особого вида вентильной трубки, для которой при сильном разряжении автор получил для n величины = 1,66; 1,46; 1,57; 1,31. Другой характерный признак сильного разряжения в цилиндрических трубках, сопутствующий прямолинейному падению потенциала — отсутствие об'емного заряда ведет к заключению, что мы имеем налицо электропроводность, аналогичную таковой в металлах. Следовательно кроме переноса электрических зарядов между электродами должно наблюдаться беспорядочное движение, свободная энергия которого в каком либо сечении трубки выделяется в виде тепла. В каждом об'еме между двумя сечениями трубки, перпендикулярными к оси входит с одной стороны такое же количество энергии движения зарядов какое выходит из другой, несмотря на значительное падение потенциала. В таком случае нагревание анода не должно зависеть ни от длины оси разряда, ни от напряжения у борков, т.-е. от расстояния анода от катода. Правильность такого заключения автор доказывает измерением температуры анода. В пределах погрешности опыта в двух цилиндрических коленах разной длины при одинаковой силе тока температуры анодов

[2]) Langmuir Phys. Rev. (2) 2 p. 450, 1913; Phys. Zestchr 15 p. 348, 1914; Gewerschausen Ann. d. Phys. 51, s. 705; 847; 1916.

получились одинаковыя. В заключение работы приведен новый опыт с особой Рентгеновской трубкой, в которой вместо антикатода поставлена на кварцевом стержне кварцевая же пластинка, которая может быть нагрета до любой температуры разрядом между излучающей лампой и просверленным катодом. Несмотря на сильное разряжение в трубке изолятор очевидно не заряжается до потенциала, который мог бы препятствовать дальнейшей бомбардировке электронами. Следовательно отсутствие заряда на кварце и стекле в разряженной трубке не может служить еще доказательством того, что имеется некоторая проводимость, которую можно было бы приписать недостаточному разряжению, как это утверждает Langmuir [3]).

А. Трапезников.

Об изменении силы тяжести при движении тел по поверхности земли к востоку и западу.

(Roland Eötvös. Experimenteller Nachweis der Schwereänderung, die ein auf normal geformter Erdoberfläche in östlicher oder westlicher Richtung bewegter Körper durch diese Bewegung erleidet. Ann. d. Phys. 59. p. 743—1919).

При движении по поверхности земли, находящейся во вращении, всякое тело должно испытывать изменения тяжести, так как измеряемая сила тяжести складывается из истинной ее величины, из которой вычитаются нормальная составляющая центробежной силы.

Так как при движении тела по поверхности земли к востоку и западу скорость движения тела в одном случае прибавится к скорости движения земли, а в другом вычтется, то ясно, что центробежная сила будет в обоих случаях различна и различной будет и измеряемая тяжесть тела.

Попытки определения были сделаны, как это указывает R. Eötvös, еще в начале 1900 годов Hecker'ом на судах в Атлантическом океане, Индийском и Великом океане и Eötvös описывает прибор, позволяющий в лаборатории измерять эффект. При этом Eötvös приводит любопытный подсчет, что предмет (напр. человек) в 100 кило веса при скорости движения в 1 метр к востоку и западу должен показывать различие веса в 2 грамма. Изменение так велико, что его легко констатировать, особенно если применить метод резонанса.

Прибор Eötvös'a состоит из коромысла весов, колонка которых может равномерно вращаться часовым механизмом. К коромыслу с двух сторон привешаны тяжелые равные по весу грузы.

Если оба груза вращаются вместе с колонкой, то в те моменты, когда грузы перемещаются в направлении меридиана, их тяжесть одинакова. Когда при круговом движении их движение совпадает с направлением параллели и один груз движется к востоку, а другой к западу, коромысло получает импульс. При повороте на 180°, коромысло получает импульс в другую сторону и таким образом на вращающуюся систему начинают действовать периодические силы, приводящие систему в колебания. Эти колебания Eötvös исследует весьма остроумно зеркальным приемом.

П. Лазарев.

---

[3]) Langmuir Phys. Rev. (2) 2 p. 450, 1913.

О некоторых приложениях усилителей, применяемых в беспроволочной телеграфии.

(H. Barkhausen. Zwei mit Hilfe der neuen Verstärker entdekte Erscheinungen. Phys. ZS. 20 p. 401—1919).

В самом начале статьи автор отмечает, что при пользовании современными усилителями представляется легкой задачей усилить ток в 10^4 раз. Благодаря этому представляется возможным воспринимать переменные электромагнитные поля, которые раньше из-за их слабости не могли быть открыты. „В данном случае", пишет автор: „найден как бы микроскоп с увеличением в 10^4 раз. Пользуясь современными усилителями Schottky показал, что можно в телефон воспринимать те поля, которые создают в усилителях электроны, так как ток, возбуждаемый ими, показывает колебания.

Barkhausen и Tuczeck, пользуясь усилителями, доказали, что железо при перемагничивании дает звук. „После совершенно" равномерного распределения магнитной силы (до перемагничивания), пишет автор, „молекулярные магниты скачком переходят в новое положение и возбуждают в катушке, надвинутой на стержень, беспорядочные индукционные толчки, которые и ощущается в телефон, как шум".

Как показал автор, шум тем сильнее, чем железный сердечник, подвергаемый намагничиванию, толще. Для опытов лучше всего проволочки в $^1/_2$ или в 1 миллиметр.

Чем мягче железо, тем шум сильнее. Очень мягкое железо дает такой сильный звук, что перемагничивающий магнит приходится удалять на $^1/_2$ метра. Если магнит приблизить к проволоке почти до соприкосновения, то звук можно слышать в телефон и без усилителя. Магнит для перемагничивания поворачивается обычно около оси на 180^0.

Второе явление, описанное Barkhausen'ом и могущее представить интерес для геофизических исследований, есть изучение токов земли, усиливаемых усилителями и выслушиваемых в телефон Для получения этих токов две заземленные пластинки, находящиеся на расстоянии 100 метров, отводят через усилитель в телефон. В определенные промежутки времени в телефон слышится звук, который на фронте обозначали, как звук „полета гранат". Все явление продолжается почти секунду. Во многие дни явление было так сильно, что прямая цель на фронте, подслушивание противника делалось невозможным. Явления токов шли параллельно с метеорологическими явлениями. В мае или июне оно особенно ясно было в жаркие дни перед полуднем.

Те же звуки получаются и в море при погружении в него медных электродов. Barkhausen считает, несмотря на все попытки дать об'яснения этим земным токам, их до сих пор необ'ясненными. Несомненно, что описанное Barkhausen'ом явление представляет большой интерес для геофизики.

П. Лазарев.

О распространении звука в воде.

(H. Barkhausen und H. Lichte. Quantitative Unterwasserschallversuche. Ann. d. Physik 62 p. 485—1920).

Пользуясь электромагнитно возбужденным источником звуковых колебаний, авторы изучили распространение волн под водой и показали, что предельная сила звука соответствует 10^{-15} ватт./сек.

Распространение звука совершается с ослаблением не обратно пропорционально квадрату расстояний, как в воздухе, а с определенным законом затухания звука, который вероятно зависит от неровномерностей температуры в среде.

Этим об'ясняется, что летом вообще говоря сигналы под водой распространяются на меньшее расстояние, чем зимой. Дальность распространения сигналов в море (Ostsee) летом была 10 километров, зимой 20 километров, причем у берегов дальность распространения уменьшалась. При ослаблении обратно пропорционально квадрату расстояния распространение должно бы было достигнуть 1000 километров. Затухание не зависит в пределах слышимых ухом тонов от частоты.

П. Лазарев.

Биения при дихотическом слушании.

(G. W. Stewart. Binaural beats. Phys. Review *9*. p. 502—1917 G. W. Stewart. The secondary intensity maxima in binaural beats. Phys. Review. *9* p. 509—1917).

Факт существования биений при подводке звуков мало различающихся по высоте к двум ушам раздельно (дихотически) служил предметом изучения для многих исследователей (Dove, Purkyně, S. Thompson, Rayleigh, More, Wilson, Rostosky и др.). G. Stewart'ом был произведен ряд экспериментов над большим числом лиц, результаты которых сводятся к следующему.

Биения наблюдаются независимо от того, слушается ли звук одним ухом или раздельно двумя. При разностях фаз раздельно слушаемых звуков $= 0$, звук кажется наблюдателю исходящим спереди, при разности фаз около 180^0—сзади, при разн. фаз около 90^0 сбоку (со стороны источника звука большей частоты) и при разн. фаз около 270^0 с другой стороны (источн. звука меньшей частоты). За время одного биения источник звука кажется меняющим свое место по кругу. По интенсивности звук имеет за период одного биения три максимума: один, наибольший, при разности фаз $= 0$ и два других (вторичные) при разн. фаз $180^0\delta$ и $180^0 + \delta$, при чем $\delta < 45^0$. Вторичные максимумы заметны только при большом периоде биений (не меньше одной секунды). Величина δ оказалась независящей от периода биения, но зависящей от высоты тона, именно возрастающей с его высотой. Для звуков разных высот она возрастает таким образом:

Число колебаний:	42	63	128	256	361	469
δ/π	0.17	0.18	0.23	0.26	0.27	0.32

Stewart высказывал предположение, что существование вторичных максимумов может быть об'яснено передачей звука от одного уха к другому через кости черепа.

П. Беликов.

О проводимости стекла при различных температурах.

R. Ambron. Über die elektrische Leifahigkeit von Nztron-Kalk-Silicatglassern (Ann. d. Phys. 58 s. 139, 1919).

Автор исследовал 13 сортов чистого стекла из сплавов, SiO_2 с Na_2O и CaO разного состава, изготовленных для него фирмой „Schott und Gen. in Jena". Для изучения проводимости из этих сортов стекла были сделаны столбики диаметром 1,5 и 1 см. и вышиной в 1 и 3 см. Для подводки тока и равномерного распределения его концы этих столбиков платинировались через нагревание. Измерение проводимости велось постоянным током при помощи гальванометра и комутатора, который позволял менять направление подводимого к стеклу тока до 200 раз в секунду, этим избегалось влияние поляризации, точность измерения при этом была не менее 0,2%. Нагревание столбиков производилось от 60° до 500° С. в банях жидкостей кипящих при различных температурах, а чтобы избегнуть растрескивания стеклянных столбиков они обкладывались сначала тонким слоем изолятора затем обертывались серебряной пластинкой для равномерного распределения температуры.

В результате опытов оказалось, что зависимость проводимости от температуры ϑ выражается формулой

$$L = L_\infty e^{-\frac{B}{v}}$$

где L_∞ есть проводимость столбика при $\vartheta = \infty$ и B константа. L_∞ и B зависят от сорта стекла т.-е. концентрации атомов Na_2O CaO в растворе стекла. Именно $L_\infty = M + p.n + qc$, где n концентрация атомов Na_2O, а c концентрация атомов CaO и M, p, q константы. $B = \alpha.n\,c + \beta.n + \gamma.c + \delta$, где n и c имеют прежния значения, а α, β, γ, S константы. Значения констант α, β, γ, S показывают, что не все атомы Na_2O и CaO содержащиеся в стекле могут диссоциировать, но что из общего числа атомов Na_2O и CaO, содержащихся в стекле около 11% (по отношению ко всему количеству атомов стекла) не диссоциируют, будучи, повидимому, связанной с атомами SiO_2 и только то, что оказывается сверх этого, диссоциирует и увеличивает проводимость стекла. Для недиссоциированной части атомы CaO и атомы Na_2O совершенно равнозначущи, т.-е. в упомянутые 11% могут входить или CaO или Na_2O или те и другие вместе.

Н. Щодро.

ОТЗЫВЫ О КНИГАХ.

H. Witte. Raum und Zeit im Lichte der neueren Physik (Sammlung Vieweg Tagesfragen aus den Gebieten der Naturvissenschaften u. d. Technik) Dritte Auflage, 1920 s. 88

Небольшая книжка H. Witte написана для очень широкого круга читателей. Содержание ее—изложение „специального“ принципа отно-

сительности A. Einstein'a. Автор совершенно не пользуется математической символикой, прибегая в наиболее затруднительных пунктах, по примеру Cohn'a, к построенной им модели покоющейся и подвижной системы. Нельзя не заметить, что такой способ изложения крайне громоздок, укажем например, что для описания схемы опыта Michelson'a (притом весьма приближенного) автору требуется более 10 страниц. Вообще отсутствие математической формулировки принципа Einstein'a лишает изложение осязательности. Если во многих монографиях потому же вопросу очень часто из за математических деревьев не видно физического леса, то в книжке Witte правда не видно деревьев, но и очертания леса достаточно смутные и по нашему мнению будут совершенно не различимые для читателя, *заранее* незнакомого с математической формой принципа.

Весьма интересна первая часть книги, где автор, известный своим глубоким критическим анализом понятия эфира, разбирает основные признаки научного понятия пространства и времени, собирая их в две группы:

I { a) Произвольн., но раз навсегда определ. выбор начала и осей координат.
  { b) „ „ „ „ пространственного масштаба.

II { a) „ „ „ „ нулевой точки времени.
  { b) „ „ „ „ единицы измерения времени.

Самый выбор системы координат ограничен *выполненностью в ней законов природы*. Развитие и обобщение принципа относительности сводится по Witte к поочередному устранению всех указанных признаков времени и пространства.

К сожалению, очертания „остатка", т.-е. современного представления о времени и пространстве, оставшегося по удалении основных признаков, в изложении Witte совершенно не ясны.

Разбираемая книга не касается новых работ Einstein'a, завершивших теорию относительности и придавших ей головокружительную всеобщность. Поэтому появление новаго издания книги в 1920 г. без всяких дополнений кажется несколько странным.

С. Вавилов.

П. П. Лазарев. Основы учения о химическом действии света. Часть первая. Общая фотохимия. Пг. 1919. Стр. 60+IV. Часть вторая. Частная фотохимия. Пг. 1920. Стр. 70+II. Часть третья. Приложения фотохимии. Пг. 1920. Стр. 64.

Первые начатки фотохимических исследований относятся еще к 18-му веку; однако несмотря на всю важность некоторых старых работ по фотохимии (напр. классических исследований Бунзена-Роско), работы эти представляли собою только счастливый, многообещающий

эпизод, но не образовали новой научной дисциплины. Все же чуялось, что подобно тому как до сих пор на пути прогресса человеческой техники наметились такие этапы, как „век пара", „век электричества",— так при дальнейшем поступательном движении человечеству предстоит вступить в „эру фотохимии" Соображения здесь очень просты. Энергии, зависящей от запасов каменного угля в земной коре, человечеству хватит, примерно, только на тысячу лет; между тем земля получает от солнца такое количество лучистой энергии, которое, будучи выражено в технических единицах, приводит к цифре более 2×10^{14} лошадиных сил; это—в миллион раз больше, чем вся механическая мощность, которая в настоящее время потребляется человечеством. В настоящую геологическую эпоху растительный мир утилизирует около трех миллионнных долей той энергии, которую посылает нашему шару солнце; остальная часть рассеивается, не совершая полезной работы. Ясно, что если человечество не захочет вернуться к безмашинной культуре, ему предстоит так или иначе научиться использовать лучистую энергию солнца; а это, повидимому, будет практически осуществимо лишь через посредство фотохимических процессов.

Но кроме капитальных технических проблем, которые должна в будущем разрешить фотохимия, от нее мы можем ждать ответа еще на другие запросы,—более абстрактного порядка, но в своем роде не менее важные.

Самое тонкое, самое богатое по разнообразию впечатлений, самое драгоценное для человека чувство—чувство зрения—основано на фотохимических процессах. Это делает фотохимию такою отраслью знания, которая должна занять видное место в круге знаний, соответствующих принципу Γνῶθι σεαυτόν.

Это еще не все. Как выяснилось в настоящее время, фотохимический процесс сводится к последовательному превращению трех из наиболее загадочных видов энергии: лучистой, электрической и химической. И этот же процесс заключает в себе наиболее коренные превращения, которым может подвергаться вещество. Отсюда следует, что от фотохимических исследований можно ждать если не окончательного ответа, то во всяком случае значительного раз'яснения таких вопросов, как: „что такое энергия?" „что такое материя"? „что такое электричество"?

Можно сказать, что в качестве научной дисциплины, определившейся по своим главным методам, ясно очертившей свои желательные достижения в сфере чистой теории и в сфере практических применений, фотохимия существует только с 20-го века.

П. П. Лазареву выпала честь быть одним из пионеров фотохимии как науки,—особенно много и особенно систематически потрудившимся для нее, как на почве эксперимента, так и в теоретическом

направлении. Почти в начале его научной деятельности ему пришлось сыграть важную роль в установлении основного фотохимического закона; его исследованиями раз'яснены и подчинены учету явления, которые будучи на самом деле осложненными случаями применения этого закона, могли на первый взгляд казаться уклонениями от него; им указана простая и ясная молекулярно-электронная теория фотохимических действий; им дана логичная и простая классификация фотохимических реакций; экспериментальными работами его и его сотрудников (Вавилов, Кравков, Ляуберт, Предводителев, Селяков, Швецов, Шпольский, Щодро) разрешен ряд важных специальных проблем; наконец, ему принадлежит выдающаяся заслуга применения фотохимических представлений и уравнений фотохимической кинетики к процессам зрения.

Понятна вся ценность, которую должно иметь изложение научной дисциплины лицом, которое личными трудами столь много участвовало в ее создании. И хотя „Основы учения о химическом действии света“ представляют собою, к сожалению, не учебник, а только обзор (иногда даже несколько черезчур конспективный), и хотя изложение книги носит отпечаток некоторой спешности работы [1])—все же мы уверены, что и в нынешнем их виде „Основам“ предстоит сыграть огромную роль в деле распространения правильных сведений о значении фотохимии и в деле привлечения к ней новых адентов и их ориентировки.

Так как в настоящее время, к сожалению, книга является предметом, вообще говоря, малодоступным, то читателю, который желал бы познакомиться с „Основами“ даже только внешне, едва ли будет легко осуществить свое желание. Поэтому мы считаем нужным перечислить хотя бы главнейшие отделы, на которые делится сочинение. В первой части („Общая фотохимия“) после исторического обзора, содержится краткое изложение фотоэлектрического эфекта и его теорий, а в связи с этим и теорий фотохимического процесса. Конец первой части посвящен уравнениям кинетики фотохимических реакций для наиболее общих случаев. Во второй части („Частная фотохимия“) описывается методика фотохимического эксперимента и употребляемые здесь приборы; затем дается описание отдельных классов фотохимических реакций в газообразных, жидких и твердых средах, в заключение устанавливается классификация реакций. Содержание третьей части („Приложения фотохимии“) составляют фотохимические процессы в растениях, в простейших организмах, в сетчатке глаза и в фотографической пластинке.

В заключение пожелаем, чтобы автор поскорее получил возмож-

---

[1]) В частности, дефектом является отсутствие указателя предметов и имен.

ность выпустить свою книгу на одном из языков Западной Европы, где читатели этой книги будут исчисляться не сотнями, как у нас, а тысячами, и где в полной мере сможет проявиться ее влияние!

А. Бачинский.

Телеграфия и телефония без проводов. Издание Народного Комиссариата Почт и телеграфов. №№ 5—7 Нижний Новгород. 1919—1920.

Радиотехник №№ 7—12. Нижний Новгород 1919—1920 г.

Оба журнала издаются при ближайшем участии персонала Нижегородской Радиолаборатории Лаборатории под редакцией проф. В. К. Лебединского.

В настоящее время налажен почти регулярный выход обоих журналов.

Наибольшее внимание обращают на себя многочисленные работы М. А. Бонч-Бруевича в области исследования и конструкции катодных реле. Автору удалось построить катодные реле большой мощности (до 1 кв.), что является серьезным техническим достижением. Им разработана также теория расчета катодных реле. Мастерская Лаборатории изготовляет усилительные лампочки малой мощности в значит. количестве.

Генератор с катодным реле большой мощности позволил Бонч-Бруевичу осуществить радиотелефонию на расстояние в несколько сот верст.

Разработке и усовершенствованию различных систем генераторов и усилителей с катодными лампами посвящено во всех №№ Т. и Т. Б. П. и Радиотехника значительное количество как оригинальных так и переводных статей. Эта область стала за последние годы играть основную роль в радиотехнике и понемногу методика и усовершенствования „ламповых“ приборов получают распространение в физических исследованиях. Так Баркхаузену при помощи усилителя удалось „слышать“ полет электронов и процесс намагничения железа (Phys. Zschr. сент. 1919). Виддингтон, выработал особый метод определения заряда ионов к их массе по периоду колебаний в ламповом генераторе. (Radio Reviews, 1919).

Отметим статью В. К. Аркадьева, (Т. и Т. Б. П., № 7) представляющую сводку работ автора и его сотрудников по вопросу о намагничении тел в постоянном и переменном поле в связи с приложением их к практическим вопросам электротехники; работы эти частью уже были напечатаны, частью появляются вновь.

Особый математический метод позволяет автору весьма удобно трактовать вопрос о расчете разомкнутых магнитных цепей. Значи-

тельный интерес представляют опубликовываемые впервые результаты работы Введенского, который показал, что при очень тонких проволоках тормозящее влияние токов Фукр на намагничение исчезает и остается лишь запаздывание обусловленное внутренней кристаллической структурой вещества, но не его размерами и формой; именно в железе магнетизм спадает до половины начальной величины за время с $0.4\ 10^{-6}$ сек. до $2,2.10^{-6}$ сек. в зависимости от величины намагничения Эти выводы дают богатый материал для теории намагничения.

Не имея возможности останавливаться подробно укажем, что в разных номерах обоих журналов напечатан ряд интересных работ (напр., работа Никитина о влиянии металлич. экранов на период и энергию колебательных контуров, Баженова—о направленном радиотелеграфировании и др.).

С. Ржевкин.

Ч. Бойс. Мыльные пузыри. Лекции о волосности и капиллярных явлениях читанные пред молодой аудиторией. Перевод В. М. Познера под ред. А. П. Афанасьева. Научное книгоиздательство. Петроград, 1919 г., стр. 190+1 ненум.

„Soap Bubbles“ Бойса вряд ли нуждаются в особой рекомендации. Эта маленькая книжка давно уже завоевала себе всеобщее признание и любовь. Она по справедливости может быть отнесена к той классической коллекции образцовых популярных книг по естествознанию которую составляют „История свечи“ Фарадея, лекции Тиндалля и т. д. И не даром книга переведена на немецкий, французский, польский и русский языки—не даром, по образному выражению самого Бойса, около двух тонн его пузырей разлетелось по свету.

Вот почему появление нового русского перевода этой замечательной книжки необходимо приветствовать. Что касается самого издания, то оно заслуживает одобрения: перевод сделан хорошо, внешность вполне удовлетворительна. Во всяком случае лучшего добиться, сохраняя минимальную плату, при современных трудных условиях печатания было бы, пожалуй, и невозможно. Приложенная к книжке цветная таблица выполнена совсем недурно.

Э. Шпольский.

Вестник Рентгенологии и Радиологии. Отдел Физико-технический. Издание Государственного Рентгенологического и Радиологического Института. Том I, Выпуски 1, II и III, Петроград, 1919.

До сих пор научные и технические работы в области рентгенологии были разбросаны среди литературы частью физического, частью технического и даже медицинского характера. Задача рассматриваемого

журнала—об'единить опубликование всех этих исследований в одном месте. Но кроме этого он имеет еще и другое значение. Как показывает подзаголовок—это есть орган одного из новых исследовательских институтов—Государственного Рентгенологического и Радиологического Института в Петрограде. Совершенно естественно поэтому, что первый выпуск журнала носит преимущественно програмный характер. В небольшом предисловии проф. А. Ф. Иоффе очерчивает тот круг вопросов, изучению которых посвящается деятельность института. Основная цель всех исследований физического отделения его сводится к изучению строения атомов и различных их соединений (молекул и кристаллов) при посредстве рентгеновских лучей, а также систематическое изучение самого рентгенового излучения. В этой области проф. А. Ф. Иоффе намечает следующие три группы вопросов:

1) Расположение электронов в атоме и атомов в молекуле аморфного тела, при чем основным методом здесь должен служить метод Дебая и Шерера.

2) Изучение динамики атома, при чем в качестве рабочей гипотезы принимается модель Бора. Сюда относятся вопросы о потенциальной энергии отдельных электронов, входящих в состав атома, об участии положительного ядра во вращении атома и т. д.

3) Наконец, намечается попытка вызвать путем воздействия рентгеновыми лучами на ядро атома искусственный радиоактивный распад. Теоретические расчеты показывают, что при 600,000 вольт можно получить лучи такой жесткости, которая достаточна для выбрасывания электрона из ядра.

За этим введением следует ряд рефератов физико-технического характера, которые в целом дают критическую картину средств и методов находящихся в руках исследователя для разрешения намеченных проблем (*В. Бурсиан.* Методы получения спектров рентгеновых лучей, *А. Чернышев* получение тока высокого постоянного напряжения значительной мощности и др.).

Вып. II занят работой *П. И. Лукирского.* Измеряет ли число ионов энергию ионизатора: в III выпуске помещена работа *В. Бурсиана.* Прохождение термоионического тока между плоскими электродами в пустоте.

Э. Шпольский.

M. Planck. Einführung in die allgemeine Mechanik pp. 226, Zweite Auflage. Hirzel Leipzig 1920.

Несмотря на огромное количество учебников механики, учебник Planck'a представляет для русской читающей публики несомненный интерес, затрогивая главным образом те вопросы, которые ближе всего

касаются физики. На 224 страницах Planck излагает механику точки и системы, при чем весьма подробно останавливается на уравнениях Лагранжа и принципе Гамильтона, получивших в современной теоретической физике такое большое значение.

При краткости учебника и ясности изложения предмета книга Planck'а может удобно служить пособием как при университетских лекциях, так и при самостоятельном изучении предмета.

П. Лазарев.

K. Fajans. Radioactivität und die neuste Entwickelung der Lehre von den chemischen Elementen (Sammlung Vieweg Heft 45). Braunschweig—1919.

Книжка Fajans'а представляет огромный интерес, как для физиков и химиков, так и для биологов и врачей, давая ясное и точное представление о сложной области радиоактивных превращений. Особенно интересно изложены те главы учения о радиоактивности, где трактуется связь радиоактивных превращений с периодической системой и где мы находим сопоставленными все новейшие исследования в этой области.

Если прибавить к этому, что автор в прибавлении даст описание замечательных опытов Rutherford'а над распадом азота, то мы должны признать, что книга Fajans'а даст весьма современную картину строения материи в связи с радиоактивностью и эту книгу можно смело рекомендовать всякому желающему серьезно ознакомиться с этими отделами науки. Книга Fajans'а переведена на русский язык и будет издана издательским отделом НКЗ.

П. Лазарев.

Известия Института Физико-химического Анализа, под редакцией Н. С. Курнакова и Б. Н. Меншуткина. Том I, выпуск 1, Петроград 1919.

Обширный (300 стр.) первый выпуск известий содержит статью Н. С. Курнакова, выясняющую задачи Института Физико-химического анализа. Далее в этом выпуске содержится ряд оригинальных работ, выполненных в Институте; заканчивается выпуск статьей Ле-Шателье о растворах.

Нам не надо распространяться о значении Института и его трудов для развития вопросов физико-химического анализа и мы можем только приветствовать учреждение, которому удается среди ряда затруднений провести интенсивно и напряженно дело научного исследования.

П. Лазарев.

Nernst. Die theoretischen und experimentellen Grundlagen des neuen Wärmesatzes. pp. VIII+218. Halle 1918.

Начиная с 1906 г. в ряде статей и книг Nernst развил учение о новом принципе термодинамики, поставив его в связь с учением о квантах и дал ряд приложений этого учения. В книге, которой мы занимаемся теперь, Nernst собрал все свои работы воедино и дал очень полную и важную для физиков и химиков монографию.

В главе I Nernst дает исторический обзор работ в исследуемой области. Глава II посвящена экспериментальным методам, примененным Nernst'ом и другими при изучении газовых равновесий при высоких температурах. В главе III изложены новые калориметрические приемы, введенные Nernst'ом в науку и назначенные для изучения удельных теплот при низких температурах.

Этими главами заканчивается изложение экспериментальной методики исследования. Начиная с главы IV Nernst излагает свои исследования над законом Dulong'a и Petit. (глава IV), удельной теплотой газов (глава V), формулировкой нового принципа термодинамики и достижимостью абсолютного нуля (главы VI и VII). В дальнейшем Nernst прилагает последовательно новый принцип к различным случаям физико-химических процессов.

Книга прочтется несомненно с огромным интересом каждым физиком и физико-химиком, занимающимся теродинамикой и можно пожалеть, что благодаря современным условиям связи с заграницей книга не может у нас в России получить того широкого распространения, какого она без сомнения заслуживает.

П. Лазарев.

К. Ф. Гаусс, Теоретическая астрономия (лекции, читанные в Гёттингене в 1820—21 г. записанные Купфером) перевод А. Н. Крылова. Издание главн. гидрограф. управления. Петроград 1919.

Среди книг библиотеки главной физической обсерватории академику А. Н. Крылову удалось найти рукопись принадлежавшую бывшему Директору Обсерватории Купферу и представляющую дословную запись лекций Гаусса. Несомненно, что такая запись представляется чрезвычайно ценным памятником преподавательской деятельности знаменитаго геометра и русские ученые должны быть глубоко благодарна А. Н. Крылову, выполнившему трудную задачу перевода книги, которая может явиться превосходным вспомогательным пособием при университетском преподавании. Книга, изданная Главным Гидрографическим управлением, может выписываться через книжный склад морского ведомства (Петроград. Главное Адмиралтейство).

П. Лазарев.

А. Ф. Иоффе. Лекции по молекулярной физике. Петроград. стр. 215. Изд. М. и С. Сабашниковых, 1919.

Книга Иоффе входит в серию руководств по физике, издаваемых Российской Ассоциацией Физиков, и является прекрасным руководством в об'еме общего университетского курса.

Понимая под молекулярной физикой учение о свойствах материи в различных ее состояниях, в связи с молекулярной теорией Иоффе последовательно излагает в своем курсе современные воззрения на материю и дает ясную и полную картину простейших превращений материи.

Книга написана вполне доступно для среднего студента высшей школы и заслуживает рекомендации для всякого, кто желал бы приобрести ясные представления о современном учении о материи.

П. Лазарев.

Siegfried Valentiner. Die Grundlagen der Quantentheorie. 2: erwesterke Auf l. Braunschweig 1919 (Sammlung Vieweg Neft 15).

В последнее время вопрос о теории квантов или атомов энергии, выросший вначале на почве учения об излучении, стал захватывать все более и более широкие области физики, получив важные приложения в учении об удельной теплоте (Nernst), в учении о фотоэлектрическом эффекте (Einstein, Sommerfeld), наконец в учении о строении атома теория квантов явилась необходимой составной частью. Между тем руководства, посвященного этому отделу физики, до сих пор не существовало и Valentiner, выпустивший книжку в 92 стр., трактующую элементарно этот вопрос, с большим успехом пополнил существенный пробел литературы.

Изложение теории начинается с систематического обоснования учения об излучении, далее последовательно разбирается. Planck'овский закон и его экспериментальная проверка, уравнение Einstein'а, обобщения теории квантов и, наконец, ее приложение к теории спектральных линий (серий).

Можно рекомендовать эту книжку всякому начинающему заниматься вопросом для первых шагов в области учения о квантах.

П. Лазарев.

Personalia.

Полученные из-за границы журналы сообщают о смерти ряда выдающихся ученых. В 1918 году скончались: профессор математики Университета в Галле Georg Cantor, профессор агрономической химии в Геттингенском Университете B. Tollens, профессор физики Римского Университета сенатор Pietro Blaserna, бывший профессор электротехники в немецкой высшей технической школе в Праге Johann Puluy, профессор Берлинского Университета Max Weinstein, профессор химии Страсбургского Университета T. Thiele, профессор физики Страсбургского Университета F. Braun (в Америке), профессор физической химии Иенского Университета R. Marc (пал на войне). Dr. Max Jklé известный переводчик и сотрудник Phys. ZS, профессор Метеорологии в Гиссене R. Assmann, B. W. Feddersen—открывший электрические колебания, проф. аналитической химии в Высшей технической школе в Цюрихе F. P. Treadwell, P. L. Sylow профессор математики в Университете в Христиании, профессор физики в Утрехте H. Du Bois. В 1919 году скончались: профессор прикладного электричества в Геттингене H. Th. Simon, проф. астрономии и директор обсерватории Harward'ского Университета E. Ch. Pickering, William Crookes, барон R. v. Eötvös—проф. физики Университета в Будапеште, проф. физики, метеорологии и геомагнетизма Кильского Университета L. Weber, бывший профессор Страсбургского Университета K. Th. Reye, Lord Rayleigh—президент Royal Sosiety. Проф. химии Берлинского Университета E. Fischer, бывший приват-доцент Берлинского Университета L. Arons, профессор астрофизики в Катании и директор обсерватории на Этне Annibale Ricco, профессор химии Университета в Цюрихе Alfred Werner, профессор химии Венского Университета E. Lippmann, известный спектроскопист N. Lokyer.

Среди отличий, присужденных ученым, следует прежде всего отметить:

Присуждение премии Нобеля по физике в 1917 году Charles Glower Barcla и в 1918 году Max'у Planck'у, в 1919 году J. Stark'у; премия по химии в 1919 году присуждена F. Haler'у.

J. J. Thomson назначен президентом Trinity College (1918). E Rutherford назначен Cavendish professor в Кембриджском Университете (1919); F. Soldy—профессором химии в Оксфорде (1919), M. Laue назначен профессором в Берлинском Университете (1919). M. Born—профессором в Франкфуртском Университете (1919), P. P. Koch назначен профессором экспериментальной физики в Гамбургском Университете, D. Berthelot избран членом Парижской Академии Наук, W. H. Keesom назначен профессором физики и физической химии в Высшей Ветеринарной школе в Утрехте, H. Barkhausen назначен профессором техники слабых токов и директором Института в Дрезденском Политехникуме, Manne Siegbahn назначен профессором физики в Университете в Лунде, П. И. Вальден назначен ордин. профессором химии в Rostock (1919). В. М. Фишер назначен ордин. профессором химии в Posen (1919), И. С. Плотников занял место заведующего фотохимической лабораторией Aktien-Gesellchaft fün Anilin Fabrication в Берлине, бывший сотрудник Главной Палаты Мер и Весов А. Антропов зачислен приват-доцентом Высшей Технической Школы в Карлсруэ.

В России

Избраны: Профессор Петроградского политехникума А. Ф. Иоффе избран членом Российской Академии Наук.

Скончались: Н. Г. Егоров, Управляющий Палатой Мер и Весов. М. А. Рыкачев., Член Академии Наук, б. Директор Главной Физической Обсерватории.