

## ОБ АКТИНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТОКАХ В РАЗРЕЖЕННЫХ ГАЗАХ<sup>1</sup>.

Со времени, когда я приступил к моим актино-электрическим исследованиям, я сделал несколько предварительных опытов с разряжением моего сеточного конденсатора в разреженных газах\*. Аппарат, который я построил для этого, состоял из цилиндрической коробки из стекла, покрытого лаком (высотой 46 мм. и с внешним диаметром в 87 мм.); коробка закрыта с одной стороны пластинкой кварца (диаметр 69 мм., толщина 5 мм.), с другой — куском металла, в котором вращается микрометрический винт (шаг = 0,36 мм.) с разделенным барабаном. Посеребренный латунный диск находится внутри коробки; он перемещается с помощью указанного винта; при движении диск остается параллельным самому себе и поверхности кварца, — он составляет отрицательную арматуру конденсатора. Внутренняя поверхность кварца посеребрена; на этой посеребренной поверхности нанесены черточки наподобие диффракционной решетки (десять линий на миллиметр); это — положительная арматура.

Так как я был долгое время занят изучением деталей явления, наблюдаемого в воздухе при обычном давлении, то я только совсем недавно смог вновь приняться за изучение высушенного разреженного воздуха.

Коробка соединялась с насосом Шпренгеля, измененного моим препаратором г. Усагиным так, что этот насос мог

---

<sup>1</sup> Перевод статьи, помещенной в *Journal de Physique* (2), 9, 1890. (Прим. ред.)

\* *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, CVII, стр. 91 (1888) [настоящий том, стр. 267 (Ред)].

работать очень быстро и с малым количеством ртути\*. Насос был снабжен манометром Мак-Леода. Вследствие наличия запаянных частей и вследствие наличия винта в коробке, разрежение можно было доводить только до 0,005 мм. и только иногда до 0,002 мм. (0,0000027 атм.). Чтобы исключить влияние непрерывных изменений вольтовой дуги, рядом с основным конденсатором была поставлена другая коробка такого же рода (диск и платиновая сетка на неизменном расстоянии в 3 мм. в сухом воздухе при 1 мм. давления, заряженные 60—100 элементами Кларка).

Этот прибор служит для одновременного контроля\*\*. Два гальванометра одинакового периода и затухания были соединены с этими двумя конденсаторами так, что они представляли собой актино-электрические цепи, освещаемые одним и тем же пучком лучей. Отклонения основного гальванометра приводились на основании одновременных показаний контрольного гальванометра.

На основе изменения условий для основного конденсатора (электродвижущая сила  $E$ , расстояние между арматурами  $l$ , давление воздуха  $p$ ) я прихожу к следующим результатам:

1. Когда уменьшается давление без изменения в чем-либо другом, актино-электрический ток  $i$  возрастает сначала очень медленно, потом все более и более быстро, достигает максимума при определенном давлении (которое я называю критическим давлением) и потом убывает, приближаясь к конечному пределу\*\*\*. Кривая  $i = \varphi(p)$ , которая дает силу тока, как функцию давления, изменяет свою форму, когда изменяют  $E$  или  $l$ ; есть случаи, когда она, повидимому, теряет свой максимум (смотри ниже).

2. Известно, что в воздухе при обычном давлении сила тока вообще растет медленнее, чем электродвижущая сила; увеличивая последнюю, мы понемногу приближаемся к некоторого рода насыщению\*\*\*\*. Это более не имеет места для промежуточных давлений и в особенности в областях критических давлений. Но насыщение проявляется снова, и оно делается еще более быстрым и более выраженным, когда

---

\* Описание этого прибора будет опубликовано в *Журнале Русского физико-химического общества*.

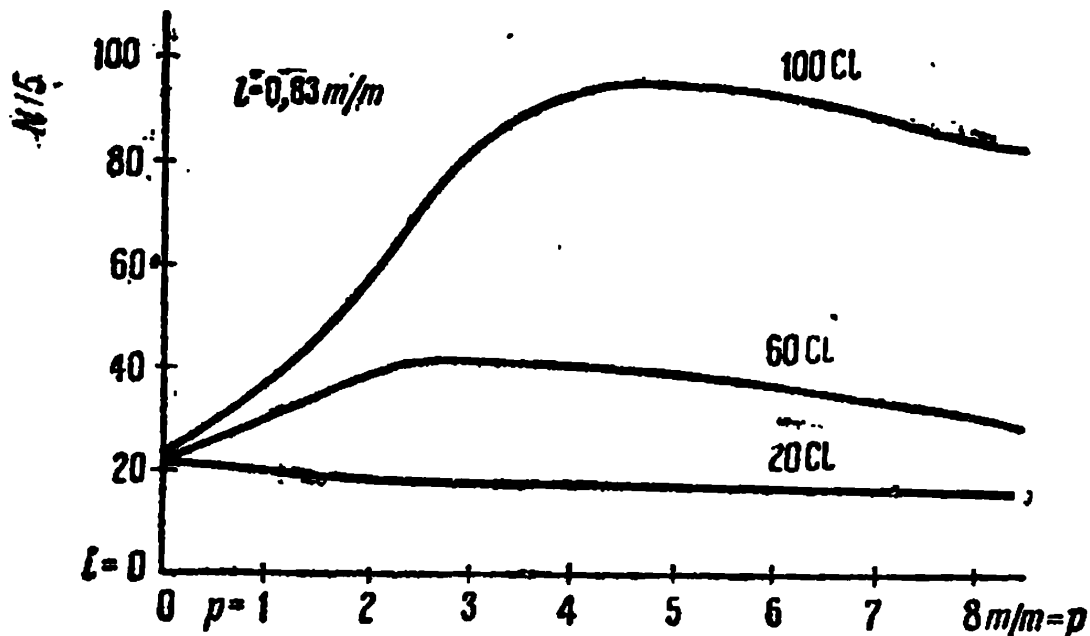
\*\* *Comptes rendus*, т. CVIII, стр. 1241 (1889).

\*\*\* Там же, т. CVII, стр. 91 (1888).

\*\*\*\* Там же, т. CVI, 1179 (1888); т. CVIII, стр. 1241 (1889).

мы переходим к значительным разрежениям; ординаты всех кривых  $i = \varphi(p)$ , которые мы получаем, изменяя  $E$  и  $l$ , сходятся к одному и тому же пределу по мере того, как  $p$  стремится к нулю.

Один взгляд на прилагаемую диаграмму, начерченную для  $l = 0,83$  мм., лучше всего выяснит эти соотношения;



чтобы дополнить диаграмму, я добавлю несколько цифр относящихся к этому случаю ( $l = 0,83$  мм.).

$E$ (кларк)	$i$
1 . . . . .	{ 11,1 14,2
20 . . . . .	{ 21,5 23,3
100 . . . . .	{ 23,3 23,2

Первая из цифр каждой скобки относится к  $p = 0,02$  мм., вторая — к  $p = 0,002$  мм. Мы видим, что для  $p = 0,002$  мм.  $i$  становится практически постоянным, начиная с  $E = 20$  элементов Кларка; при 100 кларках мы не получаем заметной разницы при понижении давления с 0,02 мм. до 0,002 мм. \*.

\* Значения  $i$  получены в делениях гальванометра, причем

3. В одной из предыдущих заметок\* я показал, что в воздухе при обыкновенном давлении ток является функцией электрического заряда конденсатора, т. е.  $i = f\left(\frac{E}{l}\right)$ . Этот закон остается приблизительно точным, пока давление значительно, но он все более и более оказывается неверным по мере того, как воздух становится более разреженным. Например, при одном и том же значении  $\frac{E}{l}$ , я нахожу:

$\frac{E}{l}$	165 кл. 1,08 мм.	100 кл. 0,655 мм.	60 кл. 0,393 мм.	40 кл. 0,262 мм.
750	$i = 7,62$	7,41	7,39	7,33
246	12,64	12,20	11,50	11,45
69	18,37	17,99	17,82	16,76
36	37,8	26,8	22,6	20,8
7,7	491	112,7	48,2	32,7
1,0	64,5	39,9	31,6	28,7

Мы видим, что сближение арматур совсем не компенсирует уменьшения электродвижущей силы, хотя заряды становятся одинаковыми. Различия в числах, находящихся в одной и той же горизонтальной строке, становятся тем более выраженными, чем ближе мы подходим к критическому давлению (которое в данном случае будет около 6 мм.).

4. Хотя одна только величина заряда, т. е.  $\frac{E}{l}$  недостаточна для определения кривой  $i = \varphi(p)$ , ее вполне достаточно, чтобы определить ординату максимума, т. е. критическое давление  $p_m$ . Замечательный и вместе с тем простой закон связывает обе величины  $p_m$  и  $\frac{E}{l}$ .

отклонение контрольного гальванометра положено равным 100. Числа, данные в различных сериях, о которых речь впереди, нельзя сравнивать между собой непосредственно; каждую серию надо рассматривать независимо.

\* С. Р., т. CVIII, стр. 1241 (1889).

Критическое давление пропорционально заряду конденсатора, иначе говоря,  $\frac{p_m l}{E} = \text{const.}$  Я проверил этот закон в достаточно широких пределах (от 40 до 165 кларков и от 0,25 мм. до 3,7 мм., как показывает следующая таблица:

$E$ (клар.)	$l$ (мм.)	$p_m$ (мм.)	$\frac{p_m l}{E} \cdot 10^4$
165	0,25	25,3	383
165	0,47	13,5	384
65	0,47	5,3	383
100	0,83	4,7	389
65	0,83	3,0	383
60	0,83	2,8	386
65	1,91	1,3	382
65	3,71	0,67	382
40	3,60	0,43	387

Надо добавить, что вид кривых  $i = \varphi(p)$ , полученных в одних и тех же условиях по отношению к  $E$  и  $l$ , с течением времени обнаруживал изменения достаточно значительного порядка (без сомнения вследствие неодинакового утомления двух конденсаторов)\*; тем не менее положение максимума (т. е. величина  $p_m$ ) оставалось неизменным и могло быть заранее предсказано на основе величины  $\frac{E}{l}$ .

б. Во всяком случае, если заряд достаточно мал, кривая  $i = \varphi(p)$  не имеет максимума. Мы не находим никакого критического давления, кривая непрерывно поднимается по мере разрежения с тем, чтобы перейти к тому же пределу, к которому сходятся, спускаясь, кривые, имеющие максимум. Чтобы показать расположение кривых  $i = \varphi(p)$  в области максимума, я даю диаграмму, полученную для  $l = 0,83$  мм. при  $E = 100, 60$  и  $20$  кларкам; кривая, соответствующая  $20$  кларкам, не имеет максимума.

\* С. R., т. CVIII, стр. 1241 (1889).

Чтобы дать представление о функции  $i = \varphi(p)$  во всей скале давлений, я приведу здесь серию наблюдений, проведенную при  $E = 65$  кларкам и  $l = 3,71$  мм.

$p$ (мм.)	$i$	$p$ (мм.)	$i$
754	8,46	0,64	108,2
152	13,6	0,52	102,4
21	26,4	0,275	82,6
8,8	32,2	0,105	65,8
3,3	48,9	0,0147	53,8
2,48	74,7	0,0047	50,7
1,01	106,8	0,0031	49,5

Закон (4), определяющий критическое давление, повидимому, доказывает, что воздух принимает непосредственное участие в актино-электрической конвекции; трудно представить себе, что такое простое соотношение могло бы осуществляться, если бы дело обстояло иначе. С другой стороны, существование определенного и конечного предела, к которому стремится ток по мере того как  $p$  стремится к нулю, подсказывает предположение, что существуют другие причины, которые способствуют этой конвекции. В числе таковых причин может быть прежде всего присутствие паров ртути; далее, это может быть актиническое распыление арматуры, которое становится вероятным после опытов гг. Ленарда и Вольфа.

Я надеюсь дополнить эти исследования, произведя исследования с некоторыми другими газами и парами.