

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/382863199>

Несостоятельность гипотез о существовании катодных лучей и электронов \\ The failure of hypotheses about the existence of cathode rays and electrons

Preprint · August 2024

CITATIONS

0

READ

1

1 author:



[Farkhad Nazipovich Iliassov](#)

independent researcher. Mocrrow, Russia

53 PUBLICATIONS 15 CITATIONS

SEE PROFILE



Ильясов Ф. Н. Несостоятельность гипотез о существовании катодных лучей и электронов. М.: ИЦ Орион. 2024, август. Препринт.

Фархад Назипович Ильясов. Исследовательский центр Орион. E-mail: iliassov.farkhad@yahoo.com

Iliassov F.N. The failure of hypotheses about the existence of cathode rays and electrons. Moscow: IC Orion. 2024, August. Preprint.

Farkhad Nazipovich Iliassov. Orion Research Center. E-mail: iliassov.farkhad@yahoo.com

Аннотация

В статье, с точки зрения унитарной теории электричества Бенджамина Франклина, рассматриваются ошибочные выводы и некорректные интерпретации экспериментов, на основе которых были выдвинуты гипотезы о существовании «катодных лучей» и «электронов». Объясняется ошибочность истолкования экспериментов Уильяма Крукса, Жана Перрена, Дж. Дж. Томсона. Приводятся аргументы, обосновывающие правильность предположения Кромвеля Варли и Артура Шустера о том, что электро-проводимость в вакуумной трубке обеспечивается ионной проводимостью. Показывается обоснованность понимания электричества Германом Гельмгольцем и Филиппом Ленардом как самостоятельной субстанции – электрических квантов.

Ключевые слова: катодные лучи, электроны, кванты электрической энергии, ионная проводимость, магнитное поле, электрическое поле, унитарная теория электричества

Abstract

The article examines, from the point of view of Benjamin Franklin's unitary theory of electricity, the erroneous conclusions and incorrect interpretations of experiments on the basis of which hypotheses about the existence of "cathode rays" and "electrons" were put forward. The erroneous interpretation of the experiments of William Crookes, Jean Perrin, and J. J. Thomson is explained. Arguments are presented to support the correctness of the assumptions of Cromwell Varley and Arthur Schuster that the electrical conductivity of a vacuum tube is provided by ionic conductivity. The validity of Hermann Helmholtz and Philipp Lenard's understanding of electricity as an independent substance - electrical quanta - is shown.

Key words: cathode rays, electrons, quanta of electrical energy, ionic conductivity, magnetic field, electric field, unitary theory of electricity

Содержание

1. Предыстория вопроса
2. Унитарная (одно-флюидная) теория электричества и поток энергии в трубке с высоким вакуумом
3. Несостоятельность гипотезы о существовании «отрицательного электричества»
4. Ионная проводимость газов в унитарной теории электричества
5. Избыточность гипотезы о существовании «катодных лучей»
6. Основания гипотезы о катодных лучах
7. Ошибочность выводов в эксперименте Жана Перрена
8. Эксперимент Уильяма Крукса – особенности движения потока энергии в вакуумной трубке
9. Эксперимент Уильяма Крукса с «мальтийским крестом»
10. Отклонение «катодных лучей» в магнитном поле постоянного магнита
11. Отклонение «катодных лучей» в сторону избыточно (положительно) заряженной пластины конденсатора
12. Некорректность измерения отношения e/m (энергии к массе) в вакуумной трубке
13. Отклонение «катодных лучей» между электрическими (индукционными) катушками
14. «Катодные лучи» выходящие из трубки – это безмассовые кванты электрической энергии
15. Заключение

Content

1. Background of the issue
2. Unitary (single-fluid) theory of electricity and energy flow in a high vacuum tube
3. Inconsistency of the hypothesis about the existence of "negative electricity"
4. Ionic conductivity of gases in the unitary theory of electricity
5. Redundancy of the hypothesis about the existence of "cathode rays"
6. Grounds for the hypothesis about cathode rays
7. Erroneous conclusions in the experiment of Jean Perrin
8. William Crookes' experiment - features of the energy flow in a vacuum tube
9. William Crookes' experiment with the "Maltese cross"
10. Deflection of "cathode rays" in the magnetic field of a permanent magnet
11. Deflection of "cathode rays" towards the excess (positively) charged plate of the capacitor
12. Incorrectness of measuring the e/m (energy to mass) ratio in a vacuum tube
13. Deflection of "cathode rays" "rays" between electric (induction) coils
14. "Cathode rays" coming out of the tube are massless quanta of electrical energy
8. Conclusion

1. Предыстория вопроса

Под электроном обычно понимают субатомную (элементарную) «частицу» (вещества) на которой находится элементарный (наименьший) «отрицательный заряд» электричества:

Электрон – элементарная частица, носитель отрицательного элементарного заряда [Физическая..., 1998: 544].

Гипотеза о существовании электрона основана на гипотезе о существовании «катодных лучей» – предполагаемого потока «отрицательно заряженной» лучистой энергии, «излучающей материи», потока отрицательно заряженных частиц (вещества), движущегося в разрядной трубке от катода к аноду.

В свою очередь гипотеза о существовании «катодных лучей» основана на гипотезе о существовании отрицательного (и положительного) электричества, на дуальной (дуалистической) теории электричества.

Слово «электрон» предложил, как известно, Джордж Стони (1891), понимая под ним только количество электричества, содержащегося в одновалентном ионе (без привязки к частицам вещества). Электричество – порция энергии без частицы.

Дж. Дж. Томсон (1897), предположил, что «катодные лучи» состоят из субатомных частиц (вещества), на которых находится «отрицательный заряд» [Thomson J, 1906: Томсон Дж., 1982]. Впоследствии эти предполагаемые отрицательно заряженные частицы, используя термин Джорджа Стони, стали называть «электронами».

Конрад Рентген, первый лауреат премии Нобеля по физике (1901), проводивший эксперименты с вакуумной трубкой и «катодными лучами», открыл X-лучи (рентгеновы лучи, 1895). Рентген полагал электрон «недоказанной гипотезой» [Иоффе, 1955: 18-19].

Филипп Ленард (премия Нобеля по физике, 1905, «за исследовательские работы по катодным лучам») называл электрон «электричеством без вещества», «электрическим зарядом без заряженных тел» и говорил об «электричестве в чистом виде». Ленард в своей Нобелевской речи предложил называть эти порции квантами электричества – в честь Германа Гельмгольца [Ленард, 1906]. Это близко к тому, о чем писал Бенджамин Франклин в его унитарной (одно-флюидной, квантовой) теории электричества.

В 1906 г. Дж. Дж. Томсону была присуждена премия Нобеля по физике, но в силу недостаточной доказанности существования электрона, с формулировкой: «за исследования проводимости электричества газами».

Несмотря на мнения и выводы Джорджа Стони, Конрада Рентгена, Филиппа Ленарда и др., в канонической физике утвердилось мнение о существовании электронов.

Однако, гипотезы о существовании «отрицательного электричества» («отрицательного заряда»), «катодных лучей», «электронов», до настоящего времени нельзя считать строго доказанными. Ниже будет показана необоснованность этих гипотез.

Исходные фундаментальные вопросы:

- существует ли «отрицательное электричество» «отрицательные заряды»?
- существуют ли «катодные лучи»?

Для подготовки ответа на эти вопросы опишем основные положения унитарной (одно-флюидной) теории электричества Бенджамина Франклина, служащие теоретической основой последующего анализа.

2. Унитарная (одно-флюидная) теория электричества и поток энергии в трубке с высоким вакуумом

Электричество – особая субстанция, вид энергии, состоит из мельчайших порций, флюидов, «атомов электричества», «элементарных электрических квантов», квантов электрической энергии, электро-квантов.

В (на) каждом теле есть нормальное, природное количество электро-квантов. Если электрической энергии меньше нормального – тело является дефицитно (отрицательно) заряженным. Если электричества больше нормального – тело является избыточно (положительно) заряженным.

Термины «электризован положительно» или отрицательно», «плюс и минус» ввел в науку Бенджамин Франклин в рамках его унитарной теории электричества [Франклин, 1956: 13]. Термины «положительно» и «плюс» обозначают, что плотность электричеств на теле больше нормальной, природной для данного вещества. А термины «отрицательно» и «минус» обозначают, что плотность электричеств на теле меньше нормальной. Позднее смысл этих терминов некорректно переименовали в рамках дуальной теории электричества.

Тела́ имеют свойство притягивать электро-кванты, это свойство можно определить как энергетическое поле тела.

Электро-кванты имеют свойство отталкиваться друг от друга (и квантов магнитной энергии), и притягиваться телами, это свойство можно определить как поле электро-квантов.

Энергетическое поле тела и поле электро-квантов создают феномен называемый электрическим полем.

Электрический ток это движение электро-квантов из того места, где их больше, в то место, где их меньше (как это происходит с квантами тепловой энергии). Электрический ток создается двумя факторами, действием двух полей:

- а) на избыточно (положительно) заряженной клемме источника тока электро-кванты отталкиваются друг от друга;
- б) дефицитно (отрицательно) заряженная клемма источника тока притягивает к себе электро-кванты с избыточно заряженной клеммы.

В соответствии с первой редакцией закона Шарля Кулона, сделанной в рамках унитарной (одно-флюидной, одно-жидкостной) теории электричества, притяжение и отталкивание двух тел зависит от поверхностной плотности энергии на этих телах:

«...сила притяжения и отталкивания жидкости магнитной, точно так же как и жидкости электрической, находятся в прямой зависимости от плотностей и

обратной зависимости от квадрата расстояний», цит. по: [Дорфман, 1951: 533]

Два одинаково избыточно заряженных тела, или два одинаково дефицитно заряженных тела, отталкиваются с силой пропорциональной плотности электричества на этих телах.

Два тела притягиваются если (поверхностная) плотность электричества на них разная. Соответственно, избыточно или дефицитно заряженные тела притягиваются с нормально (нейтрально) заряженным телом.

В случае двух нейтрально заряженных тел сила отталкивания электро-квантов на телах равна силе притяжения тел к электро-квантов на телах; подробнее см.: [Ильясов, 2022].

Атомы могут иметь на (в) себе нормальное количество электричества и тогда являются не электризованными. Если атомы имеют количество электричества больше нормального, они становятся избыточно (положительно) заряженными телами – **катионами**. Если атомы имеют количество электричества меньше нормального, они становятся дефицитно (отрицательно) заряженными телами – **анионами**. Можно предполагать, что отдельные атомы вещества, как нейтральные или электризованные тела, также подчиняются указанным выше электростатическим закономерностям.

Примечательно, что критики унитарной теории указывают, что она не может объяснить факт отталкивания двух одинаково дефицитно (отрицательно) заряженных тел. Тогда как эти тела отталкиваются по общему правилу – одинаково дефицитно (или избыточно) электризованные тела отталкиваются.

Термин «**заряд**» Бенджамин Франклин использовал в значении «некоторое, неопределенное количество электричества».

Напряжение, или как это называл Георг Ом, – «электроскопическая разность», – это разность в количестве (плотности) электроэнергии в двух точках цепи, на клеммах источника электроэнергии.

Унитарная теория электричества основывается на субстанциональной теории энергии, см., например: [Ильясов, 2023].

3. Несостоятельность гипотезы о существовании «отрицательного электричества», «отрицательного заряда»

Дуальная (дуалистическая, двух-флюидная) концепция электричества основана на гипотезе о существовании двух разных видов электричества – «стеклянного» и «смоляного».

Бенджамин Франклин, в рамках его унитарной теории электричества, электризованность стекла определил как положительную (избыточную) электризованность, а электризованность янтаря как отрицательную (дефицитную). Позднее термины стеклянное и смоляное электричество в рамках дуальной теории электричества были заменены терминами «положительное» и «отрицательное» электричество. Термины «положительно, отрицательно» («плюс, минус») были некорректно, с искажением смысла, заимствованны из унитарной теории электричества Бенджамина Франклина.

В рамках дуальной теории тело, электризованное янтарным электричеством, считается заряженным «отрицательным» электричеством. С давних пор метод определения заряженности «отрицательным» электричеством тела был, и остается, следующий – при прикосновении к телу, электризованному янтарным («отрицательным») электричеством, телом, электризованным стеклянным («положительным») электричеством, «янтарно электризованное» тело теряет свою электризованность и становится нейтрально заряженным.

При прикосновении к электроскопу, электризованному смоляным («отрицательным») электричеством, другого тела, электризованного также смоляным электричеством, лепестки электроскопа остаются раздвинутыми (или раздвигаются еще больше).

Однако эти эмпирические данные никак не доказывают существования «отрицательного» электричества. В соответствии с унитарной теорией электричества, при соприкосновении тела избыточно (положительно) заряженного, с телом дефицитно (отрицательно) заряженным, количество электричества на этих телах выравнивается и они становятся не электризованными, нейтрально (нормально) заряженными. Потому лепестки электроскопа опадают.

По сию пору нет метода, прибора, которые бы фиксировали, обнаруживали, прямо, непосредственно, «отрицательное» электричество («отрицательный заряд»), именно как «отрицательное» электричество («отрицательный заряд»). Прибором (методом) определения «отрицательной» заряженности тела до сих пор остается «доисторическая» электризованная смоляная (эбонитовая) или стеклянная палочка и электроскоп.

Дефицитно электризованный электроскоп, в рамках дуальной теории, ошибочно истолковывается как «заряженный отрицательным электричеством». То есть речь идет об ошибочной интерпретации экспериментов, измерений.

Дуальная теория не дает никакого объяснения электростатическим феноменам, кроме «констатирующих» гипотез:

- «одноименные» заряды, по необъяснимым причинам, отталкиваются;
- разноименные заряды, по необъяснимым причинам, притягиваются.

Что такое «отрицательное» электричество, из чего оно состоит, какова его физическая субстанция? – никак не объясняется.

Таким образом, следует признать, как ни парадоксально, но нет валидных эмпирических доказательств существования «отрицательного электричества» («отрицательного заряда»).

Электрон считается частицей, несущей на себе «отрицательный» заряд, однако нет валидных доказательств существования и самих этих частиц, как таковых (без «отрицательного заряда»).

Масса электрону приписывается на основе того, что некие объекты отклоняются в поле постоянного магнита, и в электрическом поле электрической катушки, или электрического конденсатора, но в одном случае этим объектов является катион (в вакуумной трубке), в другом случае (например, в камере Вильсона) – электро-квант (не имея массы) также отклоняется в указанных полях.

4. Ионная проводимость газов в унитарной теории электричества

С точки зрения унитарной теории электричества, электроэнергия через вакуумную трубку передается следующим образом:

- нормально (нейтрально) заряженные атомы (молекулы) газа, как менее заряженные тела, притягиваются к аноду (как к более заряженному телу). Заряжаясь от анода электрической энергией, атомы становятся избыточно (положительно) заряженными атомами – катионами. Затем катионы, как более заряженные, притягиваются катодом. При соприкосновении с катодом, катион отдает ему электрическую энергию и становится дефицитно (отрицательно) заряженным атомом – анионом, и этот анион вновь притягивается к аноду.

Таким образом происходит прохождение электричества через вакуумную трубку, это называется катион-анионная проводимость. Аналогичным образом происходит прохождение электричества через растворы (электролиты). Иначе говоря, в жидкостях и газах прохождение электрической энергии происходит за счет процесса ионной проводимости.

Важно отметить:

- Световую (и тепловую) энергию в разрядной трубке излучают (могут излучать) только избыточно (положительно) заряженные атомы (катионы), т.к. у них есть избыток энергии, который они и излучают. Дефицитно (отрицательно) заряженные атомы (анионы) не могут излучать энергии, т.к. имеют дефицит энергии, им «нечего излучать».

Поток катионов отклоняется в вакуумной трубке от северного полюса магнита также, как и проволока с током, в соответствии с закономерностью открытой Хансом Эрстедом, ныне иногда называемой «правило левой ладони (руки)», подробнее см.: [Ильясов, 2024].

В вакуумной трубке поток катионов, точнее каждый катион в отдельности, как электризованное тело, притягивается к избыточно («положительно») заряженной пластине конденсатора в соответствии с первой («унитарной») редакцией закона Кулона – как тела с разной (поверхностной) плотностью электричества. Подробнее о первой версии закона Кулона, сформулированной в рамках унитарной теории электричества, см.: [Ильясов, 2022].

Кроме того, катионы также могут возникать при столкновении атомов с поступающими в трубку извне квантами теплового, ультрафиолетового, рентгенового и гамма излучений.

Поток электрической энергии в виде катионов (носителей избыточной энергии) в вакуумной трубке делится, как минимум, на три части.

- 1) Одна часть катионов идет от анода к катоду и переносит электричество по цепи.
- 2) Вторая часть катионов, понимаемая как «катодные лучи», – это поток тех катионов, которые движутся от анода до «фокальной точки» (термин Уильяма Крукса) вакуумной трубки, а от фокальной точки к за-анодной стенке трубки, либо к стенке трубки напротив катода. (О «фокальной точке» подробнее см. ниже.)
- 3) Третья часть электрической энергии из вакуумной трубки излучается в виде квантов световой и тепловой энергии, которые проходят через стекло трубки.

Возможно катионы, идущие от фокальной точки к за-анодной стенке трубки, и катионы, идущие от анода к катоду, имеют разную заряженность.

При достижении в трубке очень высокого вакуума, процесс передачи электроэнергии через трубку прекращается [Элементарный..., 1985: 230] (а при дальнейшем повышении напряжения, возникает разряд, пробой).

Исчезновение проводимости в вакуумной трубке при очень высоком вакууме однозначно указывает на то, что электроэнергия через трубку передается посредством ионной проводимости.

5. Избыточность гипотезы о существовании «катодных лучей»

Гипотеза о «катодных лучах» возникала на основе двух факторов:

1. гипотезы о существовании «отрицательного электричества»;
2. визуальных впечатлений, – некоторым наблюдателям казалось, что «лучистая энергия» в вакуумной трубке движется от катода к аноду.

Под «катодными лучами», в широком смысле этого термина, понимается поток катионов, излучающий кванты световой и тепловой энергии, поток «лучистой энергии» в разрядной трубке.

В узком смысле под катодными лучами понимается невидимый поток катионов, возникающий в вакуумных трубках при высоком вакууме. Этот поток невидим, т.к. в трубке движется сравнительное малое число катионов, а количество избыточной энергии на них недостаточно для излучения видимых квантов тепловой и световой энергии. Этот поток невидим но обнаруживаются при свечении некоторых веществ (люминофоров), при воздействии на них этого потока. Расположив экран с люминофором вдоль трубки под небольшим углом к ее оси, по свечению люминофора, можно наблюдать этот поток энергии. Сторонники гипотезы о существовании «катодных лучей» полагают, что поток «катодных лучей» («электронов») переносит «отрицательное электричество», создавая электро-проводимость в вакуумной трубке.

Эксперименты показали:

«... для получения катодных лучей в трубке должно содержаться некоторое, хотя и малое, количество газа. Поэтому, если слишком сильно откачать разрядную трубку, не будут возникать ни положительные ионы, ни катодные лучи, и сильно разреженный газ будет хорошим диэлектриком»

[Элементарный..., 2001: 230].

«Наилучший достигнутый практически уровень разряженности в вакуумной трубке составляет $p=10^{-11}$ Ра. Это значит в трубке содержится огромное число атомов (молекул)» [Бобылев и др., 2023].

В сильно разряженной трубке самостоятельная электро-проводимость исчезает. Это явление известно давно, см., например [Крукс, 1979: 10; Ленард, 1906: 9].

Приведенный факт указывает – феномен электро-проводимости в вакуумной трубке возникает за счет оставшихся в трубке атомов газа. Это дает основания полагать, что электро-проводимость вакуумной трубки обеспечивается ионной, катион-анионной проводимостью газов.

Соответственно, для объяснения феномена прохождения электрической энергии через вакуумную трубку, введение «избыточной сущности» в виде «катодных лучей» не требуется.

Предположения о том, что электро-проводимость в вакуумной трубке создается ионами ранее высказывались, но не нашли развития.

Например, в 1871 г. Кромвель Флитвуд Варли (Cromwell Fleetwood Varle)

«высказал ионную гипотезу катодных лучей». А. Шустер (Franz Arthur

Friederich Schuster) (1884) «изучал прохождение тока через газы и доказал,

что проводимость газа обусловлена его ионами». Он считал «катодные лучи» потоком заряженных атомов или молекул газа» [Харламова, 2020: 89].

6. Основания гипотезы о катодных лучах

Начальным эмпирическим фактом, послужившим основой для выдвижения гипотезы о существовании «катодных лучей», вероятно, послужили визуальные впечатления (оптическая иллюзия). Наблюдателям казалось, что в разрядных трубках поток «лучистой энергии» движется от катода к аноду. Поскольку казалось, что лучи идут от дефицитного («отрицательно») заряженного катода к избыточному («положительно») заряженному аноду, была выдвинута гипотеза об отрицательной заряженности «катодных лучей».

Причины, по которым «катодные лучи» движутся от катода к аноду, не нашли исчерпывающего объяснения. Для объяснения этого была выдвинута гипотеза о существовании физического феномена (физического объекта) не очень понятной природы – «электрического поля», образуемого «положительными и отрицательными зарядами», которое, по неизвестным причинам, якобы «толкает» («притягивает») катодные лучи к аноду (к положительной клемме источника тока).

Наряду с этим гипотеза о существовании катодных лучей основывалась на косвенных эмпирических данных, полученных в следующих экспериментах:

- Эксперимент Жана Перрена;
- Эксперимент Уильяма Крукса с «мальтийским крестом»;
- Отклонение «катодных лучей» в поле постоянного магнита;
- Отклонение «катодных лучей» в электрическом поле;

Ниже описываются аргументы и факты, показывающие, что данные эксперименты не являются доказательствами существования «катодных лучей».

7. Ошибочность выводов в эксперименте Жана Перрена

Один из аргументов Дж. Дж. Томсона, якобы доказывающий, что «катодные лучи» – это отрицательно заряженные частицы», был такой:

«Следующим шагом в доказательстве того, что катодные лучи являются отрицательно заряженными частицами, был факт, что, попадая в металлический сосуд, они передают ему заряд отрицательного электричества. Впервые это сделал Перрен.» [Thomson, 1906: 2 (146)]

Прежде всего, следует указать, что сам Жан Перрен (Перрэн), по сути, был сторонником катион-анионной проводимости, «катодные лучи» он истолковывал как поток анионов:

«Отрицательные ионы начинают движение по направлению к области, где потенциал возрастает. При этом они приобретают значительную скорость и образуют катодные лучи; их электрический заряд и, впоследствии, их массу ...можно легко измерить» [Перрен, 1895: 4].

Важно отметить, Жан Перрен не вводит в объяснение «избыточную сущность» в виде дополнительных гипотетических физических объектов – «катодных лучей», а оперирует достоверно обнаруженными объектами — атомами (молекулами) газа.

Поскольку Перрен придерживался дуальной теории электричества, под «отрицательными ионами» он понимал атомы газа, заряженные «отрицательным электричеством».

С точки зрения унитарной теории электричества «отрицательно заряженные» атомы – это дефицитно заряженные атомы – анионы. В эксперименте Перрена анионы, идущие от катода к цилиндру Перрена, забирают часть электричества у нормально заряженного цилиндра, и он становится дефицитно заряженным.

«Отрицательная заряженность» «цилиндра Перрена» определялась описанном выше «древним» электростатическим методом – при прикосновении к электроскопу предмета, предположительно электризованного смоляным («отрицательным») электричеством, лепестки оставались раздвинутыми, а при прикосновении предмета, электризованного стеклянным («положительным») электричеством – лепестки опадали.

Следовательно эксперимент Перрена не является установлением факта заряженности цилиндра «отрицательным электричеством» – это лишь интерпретация результатов эксперимента в рамках дуальной теории электричества.

Следовательно, эксперимент Перрена не может считаться доказательством заряженности «катодных лучей отрицательным электричеством» (как не может служить и доказательством существования «отрицательного электричества»).

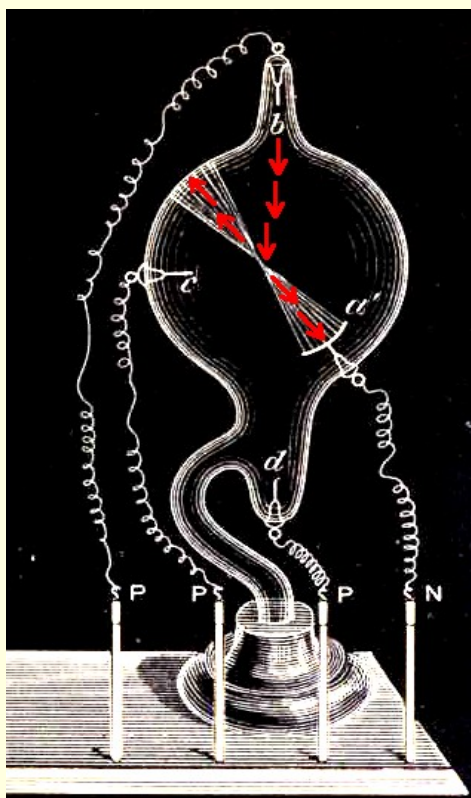
8. Эксперимент Уильяма Крукса – особенности движения потока энергии в вакуумной трубке

В начале своей нобелевской речи Joseph J. Thomson указывает, что экспериментом, который якобы доказывает факт движения энергии в вакуумной трубке от катода к аноду, является известный эксперимент Уильяма Крукса с «мальтийским крестом» [Thomson, 1906: 1].

Вначале, для понимания особенностей движения потока энергии в вакуумной трубке, необходимо рассмотреть другой эксперимент Крукса, как представляется, показывающий характер движения потока катионов, идущих от анода к катоду и к стенке трубки.

Эксперимент Уильяма Крукса с шарообразной вакуумной трубкой, в которой поток энергии фиксируется по свечению фосфоресцентной поверхности стекла, дает основания полагать, что поток катионов идет от анода, но дойдя до «фокальной точки» (термин, используемый Круксом), расположенной в середине трубки напротив катода, поток катионов раздваивается, часть катионов притягивается к катоду, а часть притягивается к стенке трубки, противоположной катоду, см. рис. 1.

Рис. 1*. Эксперимент Крукса с шарообразной вакуумной трубкой, – при подключении любого анода к избыточной заряженной (положительной) клемме источника электроэнергии, вид потока энергии не меняется. В целом по цепи электрическая энергия идет от плюса (P) к минусу (N), а часть энергии (в виде теплоты и света) излучается наружу.



«a» – катод, «b», «c», «d» – попеременно подключаемые аноды

*Рис. 1 взят: [Крукс, 2020: 11].

Катионы, как избыточно («положительно») заряженные тела, притягиваются к катоду, как к дефицитно («отрицательно») заряженному телу, и к стенке трубки, как к нормально (нейтрально) заряженному телу. Как указывалось выше, тела, имеющие различную (поверхностную) плотность электроэнергии, притягиваются.

Наиболее интенсивно катод притягивает катионы, находящиеся перпендикулярно его поверхности, потому возникает оптическая иллюзия, будто катод излучает поток энергии,

тогда как на самом деле катод поглощает избыточную энергию катионов, тем самым электрическая цепь замыкается.

Напомним, свечение могут вызывать (создавать) только катионы, т.к. они избыточно (положительно) заряжены, т.е. имеют избыток энергии. Свечение означает, что катионы отдают свою избыточную энергию и она преобразуется в световую, в поток квантов световой энергии. А дефицитно (отрицательно) заряженные анионы не могут вызывать свечения т.к. у них нет необходимой для этого энергии.

Раздвоение потока катионов в фокальной точке вакуумной трубки происходит, вероятно, вследствие того, что катод не может притянуть и «разрядить» сразу все катионы, генерируемые анодом, т.е. интенсивность генерирования катионов анодом превышает интенсивность «разрядения» катионов катодом, потому часть катионов притягивается нейтрально заряженной стенкой трубки напротив катода.

Вещество (атомы) стенки трубки поглощает избыточную электрическую энергию, полученную от катионов, и само становится избыточно заряженным. Затем избыточно заряженное вещество (стекло) трубки преобразует энергию и излучают ее наружу в виде потоков квантов световой (и тепловой) энергии, после чего вещество трубки (стекло) снова становится нейтрально заряженным и притягивает новые катионы.

Это происходит при подключении тока к каждому из анодов, подключаемых поочередно к «положительной» клемме источника тока, см. рис. 1. Примерно посередине этого потока, в фокальной точке, видно сужение светящегося потока.

В рамках гипотезы о существовании «катодных лучей» (электронной гипотезы) причина возникновения сужения потока энергии в фокальной точке не находит объяснения. Если бы существовали «катодные лучи», то они двигались бы целостным потоком от «катода к аноду», т.к. причин для такого сужения потока нет.

Однако сужение потока возможно в случае раздвоения потока, – после фокальной точки производит расширение потоков в обе стороны, см. рис. 1.

Поток энергии (свечение фосфоресцентной поверхности стекла) между катодом и противоположной ему стенкой трубки, сторонниками гипотезы «катодных лучей» интерпретируется как доказательство того, что поток энергии идет от катода к противоположной ему стенке трубки. В то же время, в рамках этой гипотезы, считается, что «катодные лучи» идут от катода к аноду – так трубка проводит электричество, однако по свечению этого не видно. Получается, «катодные лучи» движутся к противоположной стенке трубки, но не идут к аноду.

В отличие от катодной (электронной) теории, унитарная теория объясняет приведенные противоречия.

Похоже феномен раздвоения потока катионов в фокальной точке трубки является фундаментальным для понимания процессов, происходящих в вакуумной трубке.

Вероятно в фокальной точке возникает некий баланс, «равновесие», между энергией притяжения катионов дефицитно (отрицательно) заряженным катодом, и энергией притяжения изначально нейтрально заряженной стенки трубки (противоположной катоду).

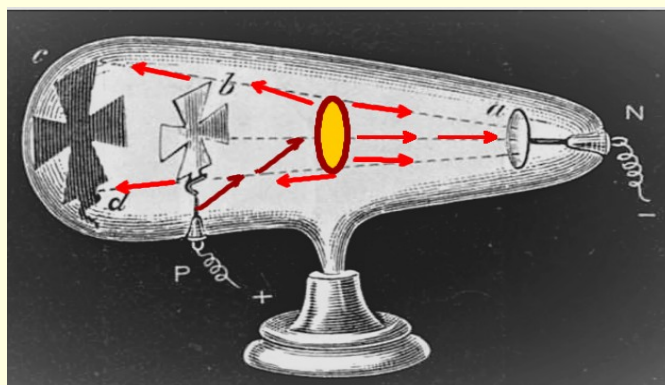
Эксперимент отраженный на рис. 1 дает основания полагать, что процесс раздвоения потока катионов в фокальной точке трубки носит фундаментальный характер и происходит в трубках различных конструкций. Соответственно, раздвоение потока катионов в фокальной точке происходит и в случаях, когда катод находится напротив анода.

9. Эксперимент Уильяма Крукса с «мальтийским крестом»

Одним из эмпирических обоснований гипотезы о том, что поток «катодных лучей» движется от катода к аноду, является известный эксперимент Уильяма Крукса с «мальтийским крестом» [Крукс, 2020: 14].

Феномен «мальтийского креста» в рамках унитарной теории электричества объясняется тем, что поток катионов, идущих от анода, доходит до фокальной точки и там раздваивается – часть катионов от фокальной точки притягивается катодом, а часть притягивается за-анодной стенкой трубки, см. рис. 2. И этот «возвратный» (обратный) поток катионов в за-анодную часть трубки, создает тень «мальтийского креста» на за-анодной стенке трубки, см. рис. 2.

Рис. 2*. Трубка Крукса с «мальтийским крестом», поток катионов раздваивается в фокальной точке



*Рис. 2 взят: [Крукс, 2020: 14]. Добавлены красные стрелки и овал, красно-розовый овал в центре трубки, – условное обозначение фокальной точки, – место раздвоения катионов, идущих от анода.

На рис. 2 темно-красные стрелки показывают движение катионов от анода до фокальной точки – это темно красный овал, а красные стрелки указывают движение катионов от фокальной точки до катода и до за-анодной стенки трубки.

Вероятно трубка Крукса не случайно имеет расширение в за-анодной части, возможно экспериментально было обнаружено, что в этом случае «мальтийский крест» виден лучше, т.к. за-анодная стенка большего размера более активно притягивает катионы.

Уильям Крукс пишет:

– частицы катодных лучей «выпущенные из отрицательного полюса, можно сравнить с выстрелом железных пуль из пулемета» [Крукс, 2020: 21].

Но нет объяснения почему «катодные лучи» вылетают из катода перпендикулярно его поверхности, и почему они летят к противоположной стенке трубки, а не к аноду. Если бы катод излучал «катодные лучи», то начально они скорее разлетались бы в разные стороны, как это бывает в случаях, когда тела излучают кванты различных видов энергии.

Сторонники гипотезы о катодных лучах полагают, что ток проходит через вакуумную трубку вследствие того, что «катодные лучи» («носители электричества») переносят электричество от катода к аноду, однако на рис. 2 «катодные лучи» движутся к противоположной катоду стенке трубки, но не к аноду. Нет объяснения – «зачем» «катодные лучи» движутся к стенке трубки, а не аноду. Не вполне понятно, как же тогда замыкается электрическая цепь.

Изложенное выше позволяет сделать вывод, что эксперимент с «мальтийским крестом» не может являться доказательством существования «катодных лучей» (и «отрицательного электричества»).

10. Отклонение «катодных лучей» в магнитном поле постоянного магнита

Дж. Дж. Томсон в своей нобелевской речи выдвинул аргументы, якобы доказывающие, что «катодные лучи - это отрицательно заряженные частицы». Первый его тезис:

«Аргументом в пользу того, что лучи являются отрицательно заряженными частицами, в первую очередь является то, что они отклоняются магнитом (by a magnet) точно так же, как движущиеся отрицательно заряженные частицы» [Thomson, 1906: 1].

Слабость этого аргумента Томсона заключается в том, что такое отклонение не зарегистрировано за пределами вакуумной трубки. Нет экспериментов в которых корректно был бы показан аналогичный факт отклонения магнитом проводника с движущимися в нем «отрицательно заряженными частицами».

По логике Дж. Дж. Томсона (и других сторонников такого объяснения) в вакуумной трубке поток «электронов» отклоняется от северного полюса постоянного магнита в одну сторону, но тот же поток «электронов» в проволоке отклоняется в противоположную сторону. Никакого объяснения этому «чуду» не дано.

Нет экспериментов, показывающих, что проволока, по которой якобы течет поток «электронов» от минусовой клеммы источника тока к плюсовой, отклоняется постоянным магнитом в противоположную сторону, нежели в «обычных» экспериментах с проволокой, по которой идет «положительный» ток от плюса к минусу.

Как показывают эксперименты, проволока, по которой ток идет от «плюса» к «минусу», отклоняется от северного полюса магнита по закономерности открытой Хансом Эрстедом (1820), закономерности, называемой ныне: «правило левой ладони (руки)», см. [Ильясов, 2024]. Логично предположить, что и поток катионов, движущийся в вакуумной трубке от «плюса» (анода) к «минусу» (катоде), тоже будет отклоняться по правилу левой ладони. Движение электроэнергии в проволоке и в вакуумной трубке подчиняется общим закономерностям. Потому поток катионов (избыточно электризованных атомов) в вакуумной трубке отклоняется «правильно», также как (избыточно электризованная) проволока, по которой идет поток электроэнергии от плюса к минусу, – по правилу левой ладони.

Поток катионов в трубке отклоняется от северного полюса магнита так же как и проволока с током, следовательно в обоих случаях поток электричества движется «правильно», от плюса – избыточно (положительно) заряженной клеммы источника электроэнергии, к минусу – дефицитно (отрицательно) заряженной клеммы источника тока.

Изложенное выше позволяет сделать вывод, что эксперимент с отклонением потока катионов («катодных лучей») от магнита по правилу левой ладони, не может рассматриваться как доказательство того, что в трубке движутся «отрицательно заряженные частицы».

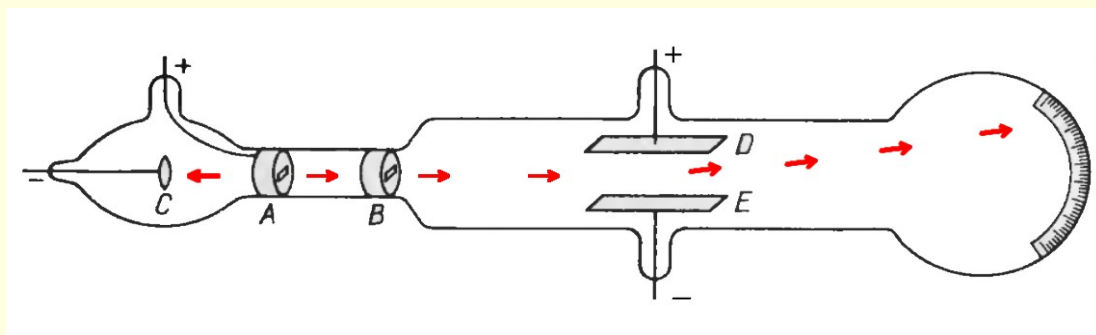
11. Отклонение «катодных лучей» в сторону избыточно (положительно) заряженной пластины конденсатора

В своих опытах Дж. Дж. Томсон использовал усовершенствованную вакуумную трубку, конструкция которой была дополнена электрическими катушками и набором параллельных электрических конденсаторных пластин. Поток катионов в трубке мог отклоняться как под влиянием электрического поля пластин электрического конденсатора, так и под влиянием электрического поля электрических катушек.

На рис. 3 приведена схема прибора, которым пользовался Дж. Дж. Томсон. Красные стрелки (нарисованы автором статьи) – указывают направление движения катионов от анода (А) к катоду (С) и к за-анодной стенке трубки. D и E – пластины конденсатора.

Под электрическим полем Дж. Дж. Томсон понимал энергию (силу) задающую притяжение к пластинам конденсатора тел, находящихся в пространстве между его пластинами.

Рис. 3*. Движение катионов от анода к катоду и к за-анодной стенке в трубке Дж. Дж. Томсона – интерпретация автора статьи



*Рис. 3 взят: [Томсон, 1982: 112]

Эксперименты показывают – «катодные лучи» в за-анодной части трубки, проходя между двух пластин конденсатора, отклоняются в сторону избыточно (положительно) заряженной пластины. Этот факт сторонниками гипотез о существовании двух видов электричества и «катодных лучей» истолковывается как доказательство того, что «катодные лучи отрицательно заряжены», но это истолкование производится в рамках дуальной теории электричества, в которой причины такого притяжения никак не обосновываются и не объясняются. В то время как в рамках унитарной теории электричества это отклонение «лучей» находит свое объяснение.

Эксперименты по электростатике, проведенные Бенджамином Франклином и Шарлем Кулоном и др., показали, что количество электричества на теле зависит не от массы тела, а от площади его поверхности. Массивное и полое тела, имеющие одинаковую площадь поверхности, сделанные из одного вещества, накапливают одинаковое избыточное (либо дефицитное) количество электрической энергии.

Поскольку тела состоят из атомов, то можно полагать, что та же закономерность свойственна не только телу (веществу) в целом, но и отдельным атомам вещества. Следовательно отклонение катионов и в электрическом поле электрических катушек, и в электрическом поле пластин конденсатора, задается отношением количества энергии к площади поверхности — e/S , а не отношением массы к энергии — m/e . То есть тела притягиваются или отталкиваются соотношением e/S .

Поскольку кванты электричества являются порциями энергии, то логично величину электрической энергии измерять в единицах измерения энергии – калориях.. Тогда отношение количества электроэнергии к площади тела будет измеряться в единицах измерения как cal/cm^2 .

В вакуумной трубке, как было показано выше, движется поток катионов. В рамках унитарной теории электричества, если e/S одного тела равно e/S другого тела, то такие тела отталкиваются (за исключением случая, когда оба тела нормально заряжены). Если e/S одного тела не равно e/S другого тела, то такие тела притягиваются. Подробнее см.: [Ильясов, 2022].

Рассмотрим условный, иллюстративный пример:

Поток катионов движется в вакуумной трубке от анода к за-анодной стенке трубки между пластин конденсатора, – см. рис. 4. Предположим следующую (условную) заряженность тел:

- избыточно (положительно) заряженная пластина конденсатора $= 11 \text{ cal/cm}^2$;
- дефицитно (отрицательно) заряженная пластина конденсатора $= 1 \text{ cal/cm}^2$;
- отдельный катион $= 4 \text{ cal/cm}^2$.

Разность между заряженностью положительной пластины конденсатора и катиона равна:
 $11 \text{ cal/cm}^2 - 4 \text{ cal/cm}^2 = 7 \text{ cal/cm}^2$;

– эта разница больше разницы между заряженностью отрицательной пластины конденсатора и катиона ($= 3 \text{ cal/cm}^2$). Следовательно катионы притягиваются к избыточно (положительно) заряженной пластине конденсатора, см. рис. 4.

Следовательно, факт притяжения потока катионов («катодных лучей») к избыточно (положительно) заряженной пластине конденсатора никак не доказывает ни существования «катодных лучей», ни их заряженности «отрицательным электричеством».

12. Некорректность измерения отношения e/m (энергии к массе)

Артур Шустер пришел к выводу (1889), что электричество в вакуумной трубке передается посредством ионной (катион-анионной) проводимости, при этом он полагал, что поток ионов («катодных лучей») в поле постоянного магнита отклоняется в зависимости от отношения количества электричества на ионе к массе иона (катиона), т.е. в зависимости от отношения « e/m ». В частности он писал:

«Путь частиц можно проследить по светимости... Если траектория изначально прямая, то под действием магнита (a magnet) она искривляется. Кривизна лучей зависит от двух неизвестных величин: скорости частиц и количества переносимого ими электричества. Если частицы, несущие заряд, движутся со скоростью под прямым углом к силовым линиям, то радиус кривизны r определяется уравнением:
$$m * v^2 / r = M * v * e;$$

или: $e / m = v / Mr$;

где m это масса частицы» [Schuster, 1889: 545]. (M – влияние магнита, e – количество электричества.)

Однако, предположение, что отклонение в вакуумной трубке потока катионов («катодных лучей») в поле постоянного магнита зависит от массы отдельного катиона (отдельной частицы «катодных лучей») не имеет эмпирического или теоретического обоснования. Это просто умозрительный постулат, не имеющий корректной опоры на эмпирические данные.

Как показали опыты Шарля Кулона, удельное количество электричества (e) на теле не зависит от массы тела (m), а зависит от площади поверхности тела (S). Взаимодействие (притяжение – отталкивание) электризованных тел зависит от отношения количества электричества на теле к площади поверхности этого тела, т.е. от соотношения e/S .

Как показали опыты Ганса Эрстеда, взаимное отталкивание электризованного тела (провода с током) и постоянного магнита есть проявление взаимного отталкивания поля электро-квантов («электрической субстанции») на проволоке и поля квантов магнитной энергии («магнитных частиц») на постоянном магните.

Поток катионов в трубке отклоняется вследствие взаимного отталкивания поля квантов магнитной энергии на постоянном магните и поля электро-квантов, находящихся на катионах. Это взаимодействие происходит на основе разности в (удельном) количестве энергии (электрической и магнитной) на телах. Данное отклонение происходит по закономерности (правилу левой ладони) открытой Гансом Эрстедом, о чем было указано выше.

При использовании одного и того же магнита, отклонение потока катионов зависит только от соотношения e/S катиона.

Следовательно, Артур Шустер, и иные исследователи, в своих экспериментах с отклонением потока катионов под влиянием поля постоянного магнита, измеряли не соотношение « e/m », а соотношение « e/S ».

Таким образом, в экспериментах по измерению степени отклонения потока катионов («катодных лучей»), и под влиянием электрического поля конденсатора, и под влиянием электрического поля электрических катушек, измерялось не соотношением e/m , а соотношением e/S у катиона и пластины конденсатора, или электрической катушки.

При данном напряжении, соотношение e/S у катионов разных видов газов одинаково, т.к. это отношение количества электричества к площади тела (атома), т.е., условно говоря, 1 см^2 поверхности тела всегда (при данном напряжении) притягивает определенное количество (калорий) электрической энергии, иначе говоря, для атомов с разной массой соотношение $\text{cal} / \text{см}^2 = \text{const}$. Потому соотношение e/S не зависит от природы газа.

Вывод о том, что эксперименты по определению соотношения e/m для различных газов показывают, что это отношение оказывается независимым от природы газа в трубке, основывался на следующих ошибочных гипотезах:

- 1) величина отклонения частиц «катодных лучей» (катионов) в электрическом поле катушек связана с массой катионов;
- 2) величина отклонения частиц «катодных лучей» в электрическом поле конденсатора прямо пропорционально отражает величину электричества на частице.

Соответственно был сделан ошибочный вывод о том, что все частицы «катодных лучей» имеют одинаковую массу и одинаковый заряд. На самом деле в подобных экспериментах измерялось соотношение e/S , а оно одинаковое (при данном напряжении) у катионов разных газов.

Масса у катионов разных газов разная, но соотношение e/S (при данном напряжении) одинаковое.

Экспериментаторы измеряли соотношение e/S у катионов, а интерпретировали как измерения отношение e/m у несуществующих «катодных лучей» («электронов»).

Поскольку электрическое поле электрических катушек ошибочно истолковывалось как «магнитное поле», то вытекающие из этого ошибочного истолкования выводы, судя по всему, нуждаются в пересмотре.

13. Отклонение «катодных лучей» между электрическими (индукционными) катушками

Ганс Эрстед по результатам своих экспериментов пришел к выводу, что отталкивание магнитной стрелки от проволоки с током обусловлено (взаимным) отталкиванием «электрической субстанции» на проволоке и «магнитных частиц» на северном полюсе магнитной стрелки. То есть проводник с током не создает магнитного поля, а поле электроквантов в проволоке отталкивается от поля магнитных квантов на магнитной стрелке. Гипотеза «проводник с током создает магнитное поле» не имеет валидного эмпирического обоснования и является ошибочной; подробнее см.: [Ильясов, 2021].

Дж. Дж. Томпсон придерживался эмпирически (и теоретически) необоснованной гипотезы о том, что проводник с током создает магнитное поле. Якобы электричество, проходящее по проводнику, по неизвестным причинам, неизвестным (магическим) образом, создает магнитное поле (при том, что магнитное поле – это свойство квантов магнитной энергии).

Получается, что электричество создает электрическое поле между пластинами конденсатора. А вокруг проволоки с током то же электричество, магическим образом, создает «магнитное поле». Этот подход отрицает, что электрическое поле это свойство квантов электрической энергии, а магнитное поле есть свойство квантов магнитной энергии. Без каких-либо оснований отрицается возможность того, что проводник с проходящим по нему электричеством, создает электрическое поле, и это электрическое поле взаимодействует с магнитным полем постоянного магнита.

Потому Дж. Дж. Томсон, исходя из ошибочного посыла: «проводник с током создает магнитное поле», в описании своих экспериментов, «магнитным полем» называет электрическое поле, возникающее вокруг электрических (индукционных) катушек с током. Т.е. электрическое поле электрических катушек он, и иные сторонники такого подхода, называют «магнитным полем».

В то время как на самом деле отклонение потока катионов между пластинами конденсатора, как и отклонение потока катионов между электрическими катушками, происходит под воздействием электрических полей.

Соответственно, когда в вакуумной трубке поток катионов проходит между двух катушек, то он отклоняется не «магнитным полем» катушки, а электрическим полем катушки, идентичным тому, что возникает и между пластинами конденсатора.

В свое время Бенджамин Франклин (ок. 1750 г.) доказал идентичность электричества молнии и статического электричества. Однако, понятная идентичность электрического поля пластин конденсатора и электрического поля электрической катушки, электрической проволоки, не была признана канонической физикой.

Дж. Дж. Томсон полагал:

- 1) Величина отклонения потока «катодных лучей» в вакуумной трубке между пластинами конденсатора отражает «величину заряда частиц катодного луча», иначе говоря – количество энергии, находящейся на отдельной взятой «частице катодных лучей».
- 2) Величина отклонения потока «катодных лучей» в вакуумной трубке между электрическими катушками отражает массу отдельно взятой «частицы катодных лучей».

На самом деле в обоих случаях отклонение «катодных лучей», и в электрическом поле между пластинами электрического конденсатора, и в электрическом поле электрических катушек, есть следствие взаимодействия электризованных тел – катионов с пластинами конденсатора и с проволокой катушек.

По сути дела речь идет о разности между действием электрического поля конденсатора на катионы и действием на катионы электрического поля электрической катушки. Сила действия электрического поля на катионы определяется величиной удельного количества электрической энергии, находящейся на полюсе катушки и на избыточно (положительно) заряженной пластине конденсатора. Величина энергии поля конденсатора и поля катушки разная, потому по-разному влияют на отклонение потока катионов.

Когда при описании подобных экспериментов речь идет об «одновременном действии электрического и магнитного полей», то на самом деле это одновременное (последовательное) воздействие на поток катионов электрического поля пластин конденсатора и электрического поля электрических катушек.

Таким образом, заявление Томсона об отклонении потока катионов («катодных лучей», «электронов») в трубке «магнитным полем» электрических катушек, нельзя признать эмпирически обоснованным.

14. «Катодные лучи» выходящие из трубки – это безмассовые кванты электрической энергии

Филипп Ленард в эксперименте использовал вакуумную трубку, в которой в стенке напротив катода было отверстие, герметично закрытое алюминиевой фольгой. При пропускании тока через трубку, при поднесении к внешней стороне алюминиевой загородки люминофора, он начинал светиться.

Филипп Ленард указывает:

«Таким образом, катодные лучи не только вышли наружу из разрядной трубки, которой они прежде ограничивались, но и - чего никто не мог предсказать – проходили через воздух нормальной плотности» [Ленард, 1906: 4].

Однако, как представляется, Филипп Ленард сделал ошибочный вывод, – он предположил, что поток, ударяющийся в алюминиевую загородку изнутри трубки, и поток излучаемый алюминиевой загородкой наружу трубки, – это один и тот же поток «катодных лучей». Это предположение было никак не обоснованно и принято в виду его кажущейся «очевидности». Вероятно, такой вывод был сделан по аналогии с потоком квантов световой энергии, которые проходят через оптически прозрачное стекло.

На самом деле, вероятно, в алюминиевую перегородку изнутри трубки ударялись катионы (идущие от фокальной точки к за-анодной части трубки), отдавали алюминиевой загородке избыточную электрическую энергию, а затем перегородка пере-излучала электро-кванты наружу.

Тем не менее, выводы, сделанные Ленардом относительно природы потока энергии, излучаемой алюминиевой загородкой наружу вакуумной трубки, были верными. Он сделал вывод, что порции энергии, исходящие из трубки, не являются частицами вещества (тела), он в частности писал:

«Казалось очевидным, что я открыл доселе неизвестные... электрические заряды... лучи представляют собой... просто струящееся электричество. Таким образом, в катодных лучах под самым носом мы обнаружили то, что не надеялись когда-либо увидеть: электричество без материи, электрические заряды без заряженных тел. Мы, в некотором смысле, открыли само электричество, вещь, существование или не существование, а также свойства которой ставили в тупик многих исследователей» [Ленард, 1906: 12].

Однако это величайшее открытие Филиппа Ленарда не было принято научным сообществом канонических физиков. Существование или не существование, а также свойства электричества (электрической энергии как таковой) и ныне ставят в тупик многих исследователей.

Ленард, вслед за Германом Гельмгольцем, предлагает называть мельчайшие порции электричества «электрическими квантами»:

«Годами ранее Гельмгольц (1885) в своей лекции, посвященной Фарадею, заметил, что явления электролиза говорят о том, что электричество расщепляется на частички постоянного размера точно так же, как материя расщепляется на атомы. Таким образом, у нас уже был один признак структуры электричества — существование электрических атомов, *элементарных электрических квантов*, как их назвал Гельмгольц» [Ленард, 1906: 14].

«...Во всех этих случаях, в ионах в электролизе, в светящихся атомах металла, в катодных лучах и, вероятно, везде, где электричество играет некоторую роль, мы, должно быть, имеем дело с одними и теми же элементарными **электрическими квантами**, на существование которых впервые указал закон электролиза Фарадея» [Ленард, 1906: 15].

Филипп Ленард был близок к идее, что кванты электрической энергии («катодные лучи») и кванты ультрафиолетовой энергии являются сходными явлениями – квантами электрической и ультрафиолетовой энергии, он задавался вопросом:

«...Может быть Эйлхард Видеман был прав, когда предполагал, что катодные лучи представляют собой разновидность далекого ультрафиолетового света?» [Ленард, 1906: 3].

Уже после того, как в канонической физике утвердилась точка зрения, что «катодные лучи» – это частицы (вещества), несущие на себе («отрицательный») электрический заряд, т.е. «электроны», вопрос о квантах электрической энергии в физике обсуждался. В частности Эрнест Резерфорд писал:

«Скотсмен и Сазерленд в Мельбурне высказали очень интересное предположение, что этот легкий электрон, возможно, не что иное, как движущийся единичный электрический заряд, не обладающий связанной с ним материальной массой» [Резерфорд, 1940: 306].

Однако в настоящее время большинство физиков верят в гипотезу о существовании электронов и эта гипотеза, несмотря на отсутствие достоверного эмпирического обоснования, является доминирующей в современной канонической физике.

К изложенному выше можно добавить гипотезу о существовании электро-квантовой проводимости в условиях высокого вакуума и высокого напряжения. Кроме катионов электрическая энергия (при достаточном напряжении) переносится порциями, квантами электрической энергии, которые излучаются анодом и притягиваются катодом (и стенками трубки). При очень высоком напряжении анод может излучать порции, кванты рентгеновой энергии.

15. Заключение

Анализ результатов различных экспериментов дает основания полагать, что «катодных лучей» («электронов») не существует. За электроны в экспериментах принимаются безмассовые порции, кванты электрической энергии.

Ссылки \ References

- Бобылев Ю. В., Панин В. А. Романов Р.В. Курс общей физики. Электродинамика. ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Онлайн издание. (на дату: 2023.06.29)
Bobylev Yu. V., Panin V. A., Romanov R. V. General Physics Course. Electrodynamics. TSPU named after L. N. Tolstoy. Online edition. (as of: 2023.06.29) (In Russ.)
https://tsput.ru/res/fizika/1/KR_ELEC/index.htm
- Дорфман Я. Г. Эпинус и его трактат о теории электричества и магнетизма // В кн. Эпинус Ф. У. Т. Теория электричества и магнетизма. М.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 461-556.
Dorfman Ya. G. Aepinus and his treatise on the theory of electricity and magnetism // In the book. Aepinus F. W. T. Theory of electricity and magnetism. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. 1951. P. 461-556. (in rus)
- Ильясов Ф. Н. Кванты электрической энергии – о концепции электричества Бенджамина Франклина. М.: ИЦ Орион, 2019, ноябрь. Препринт.
Iliassov, Farkhad N. (2019) Quanta of electrical energy – on the concept of electricity Benjamin Franklin. Moscow: IC Orion. Preprint. (in russ.)
<https://www.researchgate.net/publication/340162394>

- Ильясов Ф. Н. Проводник с током не создает магнитного поля. М.: ИЦ Орион. 2021, август. Препринт.
 Iliassov F. N. Conductor with current does not create a magnetic field. Moscow: IC Orion. 2021, August. Preprint. (In Russ.)
- Ильясов Ф. Н. Модификация закона Кулона, учитывающая феномен притяжения электричества телами. М.: ИЦ Орион. 2022, ноябрь. Препринт.
 Iliassov F. N. Modification of Coulomb's law, taking into account the phenomenon of attraction of electricity by bodies. Moscow: IC Orion. 2022. November. Preprint. (In Russ.)
- Ильясов Ф. Н. Энергия как потенциал температуры, движения, работы, взаимодействия. М.: ИЦ Орион. 2023, июль. Препринт.
 Iliassov F.N. Energy as a potential for temperature, movement, work, interaction. Moscow: IC Orion. 2023. July. Preprint.
- Ильясов Ф. Н. Эксперименты Ганса Эрстеда – взаимодействие электрической и магнитной энергий. М.: ИЦ Орион. 2024, февраль. Препринт.
 Iliassov F. N. Hans Ørsted's Experiments - Interaction of Electric and Magnetic Energies. Moscow: IC Orion. 2024. February. Preprint. (In Russ.)
- Иоффе А. Ф. Вильгельм Конрад Рентген. \\\ В кн.: Вильгельм Конрад Рентген. О новом виде лучей. М.-Л.: Гостехтеориздат. 1933. С. 7-36.
 Ioffe A. F. Wilhelm Conrad Roentgen. \\\ In the book: Wilhelm Conrad Roentgen. On a new type of rays. Moscow-Leningrad: Gostekhteorizdat. 1933. Pp. 7-36.
- Крукс, Уильям. О лучистой материи. Лекция, прочитанная для британской ассоциации по продвижению науки Шеффилде. 22 августа 1879. Пер.: Механик, 2020-06-08.(онлайн публикация)
 Crookes, William. On Radiant Matter. A Lecture Delivered Before the British Association for the Advancement of Science, Sheffield. August 22, 1879. Transl.: Mechanic, 2020-06-08. (Online publication) (rus. ed.)
- Крукс У. Лучистая материя, или твердое состояние тел. Пер. М. Лянченко. Новгород: Тип. А. С. Федорова. 1889. 26 с.
 Crookes W. Radiant matter, or the solid state of bodies. Trans. M. Lyanchenko. Novgorod: Type. A. S. Fedorov. 1889. 26 p. (rus. ed.)
- Ленард Филипп Э. А. О катодных лучах. Нобелевская лекция 28 мая 1906.
 Leonard Philipp E. A. On Cathode Rays. Nobel Lecture, May 28, 1906. (rus. ed.)
- Перрэн (Перрен). Дж. Новые свойства катодных лучей. Сообщение гос-на Дж. Пэррена, представленное господином Липманом. Пер. с франц. Николай Липман.
 Jean Perrin, CRAS, 121, 1130. 1895.
- Путилов К. А. Курс физики. Том II. Учение об электричестве. Учебное пособие. М.: Гостехтеориздат, 1954.
 Putilov K. A. Course of Physics. Volume II. The Doctrine of Electricity. Textbook. Moscow: Gostekhteorizdat, 1954. (In Russ.)
- Резерфорд Э. Сорок лет развития физики. 1940. С. 300-312.
 Rutherford E. Forty years of development of physics // Background to Modern Science, Cambridge, 1940, p. 47-74. (rus. ed.)
- Томсон Дж. Дж. Катодные лучи // Хрестоматия по физике. М.: Просвещение. 1982. С. 109-113.
 Thomson J. J. Cathode rays // Reader on physics. Moscow: Education. 1982. P. 109-113. (rus. ed.)
- Thomson, Joseph J. Carriers of negative electricity. Nobel Lecture. December 11, 1906.

- Физическая энциклопедия. Гл. ред. А. М. Прохоров. В 5-ти тт. Т. 5. М.: Большая российская энциклопедия. 1998.
- Physical encyclopedia. Ch. ed. A. M. Prokhorov. In 5 vols. Vol. 5. Moscow: Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya. 1998. (in Russ.)
- Франклин В. (1956) Опыты и наблюдения над электричеством. М.: Изд-во АН СССР.
- Benjamin Franklin's Experiments. (1941) A new edition of Franklin's Experiments and Observations on Electricity. In ed. I. Bernard Cohen. Cambridge, Massachusetts. (Russ. ed.)
- Харламова Т. В. Прогресс масс-спектрометрии: от открытия электрона до исследования протеома // Химический журнал Казахстана. 2020. 3 (71). С. 85-106.
- Kharlamova T. V. Progress of mass spectrometry: from discovery of electron to research of proteom. 1-st report // Chemical Journal Of Kazakhstan. 2020. 3 (71). P. 85-106. (In Russ.)
- Элементарный учебник физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. Под. ред. Г. С. Ландсберга. М.: Физматлит, 2019.
- Elementary Physics Textbook. In 3 volumes. Vol. 2. Electricity and Magnetism. Ed. by G. S. Landsberg. Moscow: Fizmatlit, 2019. (In Russ.)
- Эпинус Ф. У. Т. (1951) Теория электричества и магнетизма. М.: Изд-во АН СССР.
- Aepinus, Franz. (1951) Theory of electricity and magnetism. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. (Russ. ed.)
- Эрстед Г.-Хр. (1989) Опыты, относящиеся к действию электрического конфликта на магнитную стрелку // Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.): М.: Высш. шк. С.307-312.
- Oersted G.-Hr. (1989) Experiments related to the action of an electric conflict on a magnetic needle // Classics of physical science (from ancient times to the beginning of the 20th century): Moscow: Vysshaya shkola. (Russ. ed.)
- Schuster A. Bakerian Lecture: The Discharge of Electricity through Gases. (Preliminary Communication) // Proceedings of the Royal Society of London. 1889. Vol. 47. P. 526-561. <https://archive.org/download/philtrans06802428/06802428.pdf>