

# ГЕНЕРАТОР ВАН ДЕ ГРААФА, СИНХРОТРОН. ЭФИРОНЫ И ПРИРОДА СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Ильченко Л.И.<sup>1</sup>, Ильченко И.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ильченко Леонид Иванович – кандидат технических наук,  
г. Владивосток.

<sup>2</sup>Ильченко Иван Владиславович – независимый исследователь  
г. Москва

**Аннотация:** основываясь на предыдущих исследованиях носителей электрического тока – “эфиронов”, как реально существующих квантах подобных фотонам, излагается новый взгляд, объясняющий физику процессов протекающих в генераторе Ван де Граафа и синхротроне, а также природу синхротронного излучения. Показано, что на поверхности металлической сферы генератора Ван де Граафа общее количество электронов не изменяется, происходит не накопление или убывание электронов, но увеличение их потенциала и энергии за счет прецессии. Обосновывается ошибочность представления о катодных лучах, поступающих в синхротрон как состоящих из электронов. Используя физическое моделирование, рассмотрен механизм образования в синхротроне «банчей», сгустков пучка излучения с высокой плотностью и уменьшением сечения. Генерация коротковолнового синхротронного излучения объяснена взаимодействием и суммированием скоростей эфиронов и внешних магнитных полей.

**Ключевые слова:** генератор Ван де Граафа, прецессия электронов, сила Лоренца, магнитный диполь, синхротронное излучение, катодные лучи, эфироны.

## OF THE GENERATOR VAN DE GRAAF, SYNCHROTRON SYNCHROTRON RADIATION. A NEW PRINCIPLE OF OPERATION

Ichenko L.I.<sup>1</sup>, Ichenko I.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ichenko Leonid Ivanovich – candidate of technical sciences,  
Vladivostok.

<sup>2</sup>Ichenko Ivan Vladislavovich – independent researcher  
MOSCOW

**Abstract:** based on the previous studies of electric current carriers - "etherons", as really existing quanta similar to photons, a new view explaining the physics of processes occurring in the Van de Graaff generator and synchrotron, as well as the nature of synchrotron radiation is presented. It is shown, that on the surface of the metallic sphere of the Van de Graaff generator the total number of electrons does not change, there is no accumulation or decrease of electrons, but an increase in their potential and energy due to precession. The erroneous idea of cathode rays entering the synchrotron as consisting of electrons is substantiated. Using physical modeling, the mechanism of formation in the synchrotron of "bunches", clots of the radiation beam with high density and decreasing cross-section, is considered. The generation of short-wave synchrotron radiation is explained by the interaction and summation of the velocities of etherons and external magnetic fields.

**Keywords:** Van de Graaff generator, electron precession, Lorentz force, magnetic dipole, synchrotron radiation, cathode rays, aetherons.

УДК: 53.01/52-624

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение структуры микрообъектов (атомных ядер, атомного и молекулярного строения веществ) и выяснение природы фундаментальных сил – невысказано без ускорителей заряженных частиц. На первом таком генераторе, разработанном американским физиком Робертом Ван де Граафом в 1929г., удалось достичь разность потенциалов 80 кV. В последующем (в 1931 и 1933г.), построенные более мощные генераторы позволили достичь напряжения в 1 миллион и 7 миллионов вольт.

В последнее десятилетие в сфере микротехнологии субмикронные размеры деталей потребовали применения технологии LIGA (литография, гальваника и формовка), что оказалось возможным только с применением рентгеновской литографии на пучках синхротронного излучения (СИ). Спектр синхротронного излучения, получаемого на синхротроне с длиной волны от долей ангстрема до инфракрасного излучения, обладает большой яркостью, с сильной пространственной и временной когерентностью, что позволяет сравнить его с лазером, перестраиваемым в широком диапазоне спектральных частот.

Внимательное рассмотрение существующих общепринятых представлений о работе циклических ускорителей (синхротрона, бетатрона), генератора Ван де Граафа и других приборов и устройств, работающих на базе электронной пушки, показало, что *основные, принципиальные вопросы работы этих*

установок, несмотря на их широкое и длительное по времени применение – не выяснены и далеки от реальности, что скрывается математической изобретательностью.

В настоящей работе, основываясь на предыдущих работах по электродинамике, теории электрического тока и его носителей – “эфиронов”, как реально существующих квантах подобных фотонам, нами предпринята попытка изложить новый, более адекватный взгляд на физику процессов, протекающих в синхротроне, генераторе Ван де Граафа и природу синхротронного излучения,

### 1.1. Ускоритель Ван де Граафа.

Для анализа принципа работы ускорителя рассмотрим его устройство (рис.1) [1]. Генератор Ван де Граафа состоит из диэлектрической (шёлковой или резиновой) ленты (4), вращающейся на двух роликах (3) и (6), причём верхний ролик диэлектрический, а нижний – металлический и заземлен.

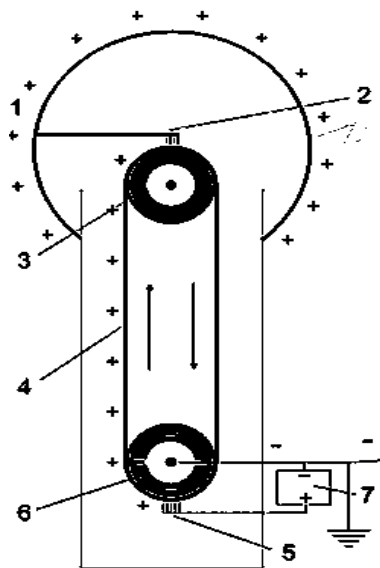


Рис. 1. Генератор Ван де Граафа.

Верхний конец ленты и ролик (3) заключены в металлическую сферу (1). Два электрода (2) и (5) в форме щёток находятся на небольшом расстоянии от ленты сверху и снизу, при этом электрод-щеточка (2) соединён с внутренней поверхностью сферы (1), а электрод-щеточка (5) соединена с положительным потенциалом источника высокого напряжения (7) порядка 10 кV. [2]. «Предельная разность потенциалов, которую возможно практически получить с помощью генератора Ван де Граафа, составляет примерно  $10^7$  V» [3.с.221]. Получаемая на генераторе высокая разность потенциалов подается далее к электродам *разрядной трубки* (не изображенной на схеме), в которой осуществляется «ускорение частиц», поступающих из электронной пушки.

По современным представлениям работа генератора объясняется обычно довольно просто. В генераторе Ван де Граафа между заземленным металлическим роликом (6) и электродом-щеточкой (5) за счет напряжения порядка десятки киловольт происходит, как предполагается, *ионизация воздуха*. Катионы притягиваются к ролику и *налипают* на диэлектрическую ленту, которая вращается и поднимает их вверх к сфере. Верхний электрод-щеточка (2) снимает ионы и отправляет их на металлическую сферу. Благодаря своей форме она накапливает заряженные частицы на наружной поверхности. Вращающаяся лента постоянно доставляет все новые и новые катионы, пока не создастся их достаточное скопление для повышения потенциала. «Под действием силы Кулона заряды выталкиваются на поверхность сферы, и поле внутри сферы создаётся только дополнительным зарядом на ленте. Таким образом, на внешней поверхности сферы накапливается электрический заряд. Возможность получения высокого напряжения ограничена коронным разрядом, возникающим при ионизации воздуха вокруг сферы» [4].

### 1.2 Альтернативные теории работы генератора Ван де Граафа

Предложен другой интересный подход к решению вопроса о физике работы генератора [5]. Движущаяся лента в этих опытах состоит из чередующихся металлических и пластиковых звеньев, что позволяет рассматривать ее в качестве конденсатора, емкость которого по мере движения увеличивается. Как отмечают авторы [5], «принцип работы генератора основан на использовании закона параметрической самоиндукции. Получены расчетные соотношения, позволяющие рассчитать параметры генератора. Расчет, проведенный по предлагаемой методике, показывает, что рассматриваемый генератор обладает

очень высоким КПД, составляющим величину  $2,5 \times 10^4$  который не достигим в существующих генераторах». Не достигим не только в генераторах, но вообще представляется фантастическим, что должно бы озадачить авторов в правильности выбранной модели.

Тем не менее, «емкостная» модель по нашим представлениям действительно отражает определенную реальность физических процессов, протекающих в генераторе Ван де Граафа, оппонируя всеобщее принятой модели процесса ионизации и «налипания частиц» (ионов). Нижний заземленный металлический ролик (6) и щетка (5), разделенные диэлектрической лентой, в реальности представляют собой конденсатор, который накапливает заряд при подключении к источнику питания (7). Верхняя щетка (2) и металлическая сфера (1) представляют собой второй конденсатор – накопитель заряда, и в полном соответствии с теоремой Гаусса, заряд распределяется в сфере на ее внешней поверхности.

Однако обе предлагаемых физических моделей принципа работы носят предположительный характер, вызывая ряд вопросов.

1). Относительно гипотезы *ионизации воздуха*, – получить экспериментальное подтверждение ионизации не сложно, однако за почти столетнюю историю работы с генератором о проведении таких опытов ничего неизвестно.

2). Каким образом однозарядные катионы кислорода и азота (составляющие воздуха) могут «налипать» и удерживаться на диэлектрической ленте вопреки силам отталкивания Кулона, сохраняя при этом высокую концентрацию зарядов? Абсолютно никаким!

3). Относительно «емкостной модели» – как и где накапливается заряд на конденсаторе? Современной наукой в рамках «зонной теории и электронного газа», несмотря на ее усовершенствование «квантовой теорией металлов», до сих пор не найдено объяснение тому экспериментальному факту, начиная с опытов Б.Франклина (1746г.) и многочисленных его повторений, что *заряд накапливается не на металлических обкладках конденсатора, а на диэлектрике, разделяющем пластины, т. е. в нашем случае – на ленте* [6]. Удивительно, что под натиском этих и других неопровержимых фактов гипотеза «свободных электронов» и «электронного газа» до сих пор считается рабочей.

### 1.3. Что такое заряд в конденсаторе, проводнике, на транспортной ленте генератора.

В генераторе де Граафа (рис.1) между анодом-щеткой (5) и роликом-катодом (6) напряжению в десятки киловольт подвержены действию силе Лоренца ( $F = q_e \cdot (\mathbf{E} + \mathbf{V} \times \mathbf{B})$ ) не только молекулы воздуха, но и *лента-транспортер* (4). Согласно «зонной теории свободных электронов» вполне естественно было принять, что *электрическая составляющая* силы Лоренца способна ионизировать воздух, накапливать электроны на пластинах конденсатора или «гнать электроны по проводу» при электромагнитной индукции.

Однако, с нашей точки зрения, кулоновские силы настолько велики, что электроны всегда сохраняют орбитальное вращение, в том числе в металлах, они не могут быть «свободными». Подтверждение этому мы находим в линейчатых спектрах металлов, которые излучают электроны атомов, сохраняя орбитальное вращение в паровой фазе при очень высоких температурах [7].

Вместо предполагаемой «ионизация газа» в высоковольтном электрическом поле генератора де Граафа имеет место, по нашим представлениям, совершенно другой эффект. Рассматривая вращение электрона на орбите, английский физик *Дж Лармор* в том же году что и Лоренц (1895) показал, что воздействие сил внешнего магнитного поля вызывает *прецессию орбит электронов в направлении поля*. При этом угловая скорость прецессии  $\Omega_L$  в соответствии с *элементарной теорией гироскопа* определяется как отношение момента внешних сил  $\mathbf{M}$  к орбитальному моменту импульса электрона:

$$\Omega_L = \mathbf{M} / \mathbf{L}_e = \mathbf{B} \cdot \mathbf{P}_m \cdot \sin \theta / J_{orb} \cdot \omega_5 \quad (1)$$

где  $\mathbf{M} = \mathbf{B} \cdot \mathbf{P}_m \cdot \sin \theta$ ;  $\mathbf{P}_m = I \cdot S$  – орбитальный магнитный момент электрона,  $S$  – площадь орбиты электрона,  $\theta$  – угол между вектором магнитной индукции  $\mathbf{B}$  и вектором орбитального магнитного момента электрона  $\mathbf{P}_m$ ;  $\mathbf{L}_e = J_{orb} \cdot \omega_5$  – момент импульса электрона,  $\omega_5$  – орбитальная скорость,  $J_{orb}$  – момент инерции орбитального вращения, в котором необходимо учитывать по теореме Штейнера «зарядовое вращение» и спин электрона. (В формуле (1), в отличие от общераспространенной, вводится  $\sin \theta$ , что обосновывается в работе [7]).

Очевидно предположить, что *электрическая составляющая* внешнего поля  $\mathbf{E}_{ан}$  силы Лоренца, действуя на орбитально вращающийся электрон, вызывает его прецессию *точно так же*, как вызывает в соответствии с уравнением (1) и *магнитная составляющая* поля. В этом случае величину скорости ларморовской прецессии  $\Omega_L$  в электрическом поле можно найти как отношение *момента внешних электрических сил* ( $\mathbf{M} = q_e \mathbf{E} \cdot R \cdot \sin \theta$ ) к моменту импульса электрона  $\mathbf{L}_e = J_{orb} \cdot \omega_5$ :

$$\Omega_L = q_e \cdot \mathbf{E} \cdot R \cdot \sin \theta / J_{orb} \cdot \omega_5 \quad (2)$$

где  $q_e$  – заряд электрона,  $\mathbf{E}$  – напряженность внешнего электрического поля,  $R$  – радиус орбитали. Орбитальное вращение электрона сопровождается, как известно, двумя взаимно перпендикулярными векторными полями: электрическим и магнитным.

Нами предлагается физическая модель взаимосвязи этих полей в виде тороида (рис. 2а).

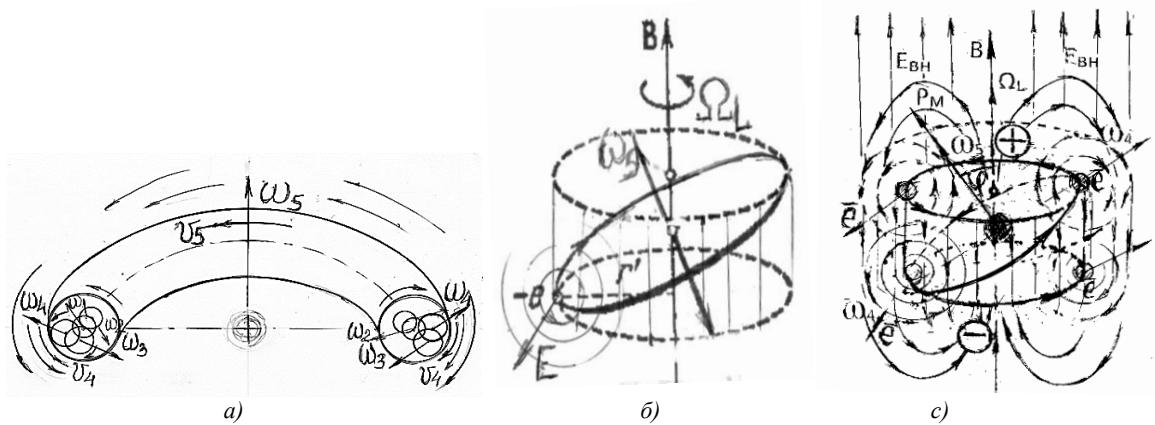


Рис. 2. а) модель орбитального вращения электрона; б) прецессия орбиты электрона; в) поляризация нейтрального атома при прецессии, традиционно представляемая как ионизация.

При воздействии внешнего электрического поля орбитальные электроны из такой модели в соответствии с уравнением (2), прецессируя, преобразуют нейтральные атомы и молекулы в особое состояние: они становятся диполями, приобретая разделенные электрические заряды и магнитные полюса (рис. 2 б, в). Такой процесс, как отмечалось ранее в [7], становится реальным в том случае, когда соответствующие поля являются частью окружающей среды (эфира, физического вакуума и т.д.), «увлекаемой» вращающимся электроном.

Именно при такой прецессии ферромагнетики намагничиваются, а в проводках при подаче электрической разности потенциалов атомы кристаллической решетки индуцируются, образуя «каналы проводимости» и магнитное поле. Такие прецессирующие электроны как на рис. 2с), став магнитными диполями под действием разности потенциалов внешнего электрического поля, приобретают способность отклонять магнитную стрелку или *действовать на электроскоп*, например, вблизи пластин конденсатора. Но главное – электроны приобретают дополнительную энергию  $W_k$ , «заряд», за счет скорости дополнительного прецессионного вращения  $\Omega_L$ , причем, это характерно для электронов всех материалов, как для проводников, так и для диэлектриков.

$$W_k = I_\Omega \Omega_L^2 / 2. \quad (3)$$

Подтверждение таким выводам можно найти, например, в свойствах заряженного конденсатора, который после зарядки начинает реагировать на магнитную стрелку, или, как отмечалось ранее, когда в опытах подобных Б. Франклину, после смены металлических пластин на новые, заряд конденсатора не пропадает, т.е. остается на диэлектрике, разделяющем пластины [6]. Более того, обычный гальванический элемент («батарейка» 1,5V) за счет прецессии электронов под действием электрического поля так же приобретает магнитные полюса: «плюс» – южный полюс, «минус» – северный.

Таким образом, *диэлектрическая лента* в нижнем конденсаторе между обкладками «электрод-щетка (5) – металлический валик (6)» получает энергию, «заряд» в виде прецессирующих электронов и переносит эту энергию на верхний конденсатор – сферу. При этом общее количество электронов в сфере не изменяется, привнести и унести их невозможно, но «заряд», энергия электронов при работе генератора в соответствии с уравнением (3) – увеличивается. Металлическая сфера генератора Ван де Граафа, соединенная с электродом (2), – верхний конденсатор «снимает» энергию прецессирующих электронов с ленты и выполняет функцию накопителя. При разрядке сфера теряет энергию, накопленную прецессирующими электронами отдельными квантами, что рассмотрим ниже. Именно поэтому предыдущие исследователи, принимая прецессирующие электроны за «свободные» или за «ионизацию газа», были введены в заблуждение. Таков по нашим представлениям принцип работы генератора Ван де Граафа, радикально меняющий взгляд на **сущность электрического тока и электричество**.

## 2.1. Синхротрон (проекта «Зеленоград»). Принцип работы.

Источники СИ оказались привлекательными для различных областей современной науки в силу их уникальных свойств: высокой яркости и интенсивности, непрерывного спектра, узко-направленности излучения [8-11]. Принцип работы и устройство синхротрона (рис.3) следующие. Электроны из инжектора электронов – электронной пушки (1) (цифры соответствуют обозначениям на рисунке (3)) поступают в линейный ускоритель (2) (Linac) [8-10]. Затем электронный пучок разгоняют в малом, бустерном кольце (3), с целью увеличить энергию электронов примерно до 2 ГэВ. При достижении нужной энергии, электроны вводятся в накопительное кольцо (ТНК) (4), которое намного больше, чем бустерное (достигая 115 метров в окружности в проекте «Зеленоград»). Кольцо накопителя состоит примерно из тридцати прямолинейных

отрезков, при этом на стыке двух сегментов находится *отклоняющий электромагнит*, создающий магнитное поле от 1 до 2 Тл, ориентированное перпендикулярно траектории электронов [11].

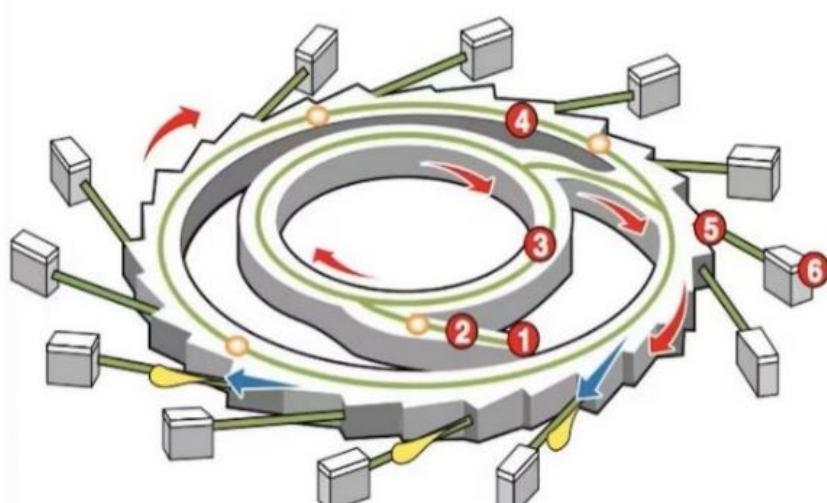


Рис. 3. Синхротрон.

Это поле отклоняет электроны и выравнивает их по оси следующего сегмента, образуя траекторию электронов в виде многоугольника. Для выпуска (*эжекции*) из ускорителя и последующего использования излучения предусмотрены 37 выходных каналов (5).

Для увеличения яркости синхротронного излучения (СИ) синхротроны третьего поколения содержат «вставные элементы» – это магниты, расположенные в середине каждого сегмента, в дополнение к обычным поворотным магнитам. «Вставные элементы» делают двух типов: вигглеры и ондуляторы–устройства, состоящие из ряда чередующихся по полярности полюсов магнитов с высокой магнитной индукцией (от 0,1 до 10 Тл). В таких устройствах «электроны периодически отклоняются в противоположных направлениях, двигаясь по плоской синусоидальной траектории» [10, стр. 68].

Работа синхротрона (*по всеобщему предположению*) заключается в следующем. Электроны, проходя через отклоняющие магниты и «вставные элементы», испытывают центростремительное ускорение и это, согласно электромагнитной теории(?), приводит к синхротронному излучению, спектр которого относительно широк и может простираться от дальнего инфракрасного до жесткого рентгеновского излучения.

Но при таком представлении о работе синхротрона возникает ряд вопросов, которые, даже с помощью «квантово-математического» описания, не находят ответа [12]. К примеру, обоснование по теории Дж.А. Шотта (1912 г.) синхротронного электромагнитного излучения движением электронов, в том числе с учетом релятивистских поправок и эффекта Доплера, приводит к полному расхождению с экспериментом. «*Электрон, по теории, вращающийся в синхротроне диаметром 1 м, должен излучать в 100 раз интенсивнее, чем электрон такой же энергии в синхротроне диаметром 10 м. Ничего подобного в экспериментах не наблюдается*» [13]. Здесь, предполагая, что частица, вращаясь по окружности приобретает центростремительное ускорение, делается ошибочный вывод об излучении. «Излучения заряженной частицы, движущейся по окружности в постоянном однородном магнитном поле **В** называется магнитотормозным» [10, стр. 42].

В действительности, равномерное вращение тела по окружности, в том числе «заряженной частицы», в **неинерциальной** системе отсчета соответствует прямолинейному и равномерному движению тела в **инерциальной** системе отсчета, и свидетельствует о **равенстве** в обеих системах отсчета всех действующих на тело сил. И в том, и в другом случае тело (электрон) не изменяет своей кинетической энергии, а, следовательно, не излучает! И это не зависит от скорости: релятивистская или нет.

Кроме того, релятивистская электродинамика бессильна в объяснении таких эффектов, как возникновение в накопительном кольце *сгустков пучка* ускоряющихся *электронов*, bunch, с фантастической плотностью «заряда» [13]. Силы, способные удерживать частицы в таких сгустках в современной релятивистской физике не известны: создается предположение о единственно возможных магнитных силах, которые имеют сжимающее действие как в поперечном, так и продольном направлениях (?). Метод запаздывающих потенциалов Лиенара–Вихерта также приводит к ряду парадоксов в классической теории излучения: излучения покоящегося заряда, самоускорения заряда, излучения при отсутствии радиационного трения [13].

Возникшие парадоксы и вопросы к принципу работы синхротрона –это следствие всего лишь одного необоснованного и бездоказательно укоренившегося предположения о том, что в синхротрон для ускорения поступает с электронной пушки поток катодных лучей, состоящих из электронов.

## 2.2. Природа катодных лучей. Чем выстреливает электронная «пушка» и что мы ускоряем?

Основным и единственным способом инъекции «электронов» в ускорители заряженных частиц служат катодные лучи «электронной пушки». При этом катодные лучи широко применяются в различных приборах: в электронных микроскопах, рентгеновских аппаратах, кинескопах, СВЧ-приборах (лампах бегущей волны), электронно-лучевых трубках (ЭЛТ) и общепризнаны как поток электронов.

Какова природа катодных лучей решалось в споре между видными учеными немецкой и английской научных школ историей почти 150-летней давности. В те годы физики Гольдштейн, Герц, Видеманн предполагали, что катодные лучи – это электромагнитные волны, в то время как английские физики Крукс, Артур Шустер придерживались другой точки зрения. Спор закончился опытами Дж. Томсона и присуждением ему Нобелевской премии в 1906г. Однако, по-видимому, в споре была поставлена не точка, а многоточие.

В доказательство того, что катодные лучи представляют собой поток отрицательно заряженных частиц – электронов, сторонники «корпускулярной» гипотезы приводили следующие четыре «убедительных» опыта, к которыми апеллируют и ныне. **Во-первых**, «катодные лучи отклоняются электрическим полем. В то время как световые лучи, фотоны, в электрических и магнитных полях не отклоняются! **Во-вторых**, *характер этого отклонения соответствует отрицательному заряду.* **В-третьих**, *наличие отрицательных зарядов в катодных лучах «подтверждалось» в опытах Перрена (1895г.) непосредственно с помощью электроскопа.* **В-четвертых**, *– катодные лучи производят несравненно больший механический и тепловой эффект, чем возможно было бы того ожидать в случае, если бы они имели волновую природу»* [14, стр. 225].

Приведенные доводы для признания природы катодных лучей «электронной», считаем **недостаточными**, основываясь на следующих возражениях.

**Два первых опыта-довода** равнозначны по смыслу и могут быть сведены к одному общему заключению. Действительно, кванты светового излучения, фотоны, которые обычно идентифицируют с электромагнитными волнами, – в электрическом поле не отклоняются, в то время как катодные лучи отклоняются. Но эти два опыта утверждают другую простую истину: природа катодных лучей и световых лучей, фотонов, – разная.

**Третий эксперимент**, эксперимент Перрена (а вслед за ним и Дж. Томсона), когда сработал электроскоп при направлении на него потока катодных лучей, подтвердил лишь предыдущие опыты, – катодные лучи отличаются от световых, фотонов. Электроскоп – это прибор, не определяющий однозначно наличие или отсутствие электронов. Электроскоп срабатывает на наличие поляризованных прецессирующих электронов, накапливающих энергию, «заряд», как было нами показано ранее (п.1.3).

**На четвертый опыт**, относительного значительно большего выделения энергии при сравнении электронной и волновой природы катодных лучей, – возразить невозможно из-за отсутствия конкретных данных. Можно только выразить сомнение в этом, т.к. в любом случае энергия катодных лучей при любой их природе, не может быть больше подведенной извне разности потенциалов  $\Delta U$ .

**С другой стороны**, о волновой природе катодных лучей и отсутствии в них электронов свидетельствует «эффект практически беспрепятственного прохождения катодных лучей через тонкую алюминиевую фольгу», что невозможно для электронов [15, стр.257].

**Но главным** доказательством отсутствия электронов в катодных лучах служит следующий экспериментальный факт: «катодные лучи всегда распространяются прямолинейно», минуя анод, а, следовательно, не замыкая электрическую цепь (рис.4) [14, стр.224]. Эти опыты однозначно свидетельствуют об отсутствии в катодных лучах электронов, материальных образований, так как при их наличии закон сохранения не соблюдается: электроны где-то образуются и куда-то исчезают, уничтожаются. При этом наивные предложения о том, что электроны потом перемещаются по диэлектрическому стеклу к аноду, замыкая цепь, – нельзя принять всерьез.

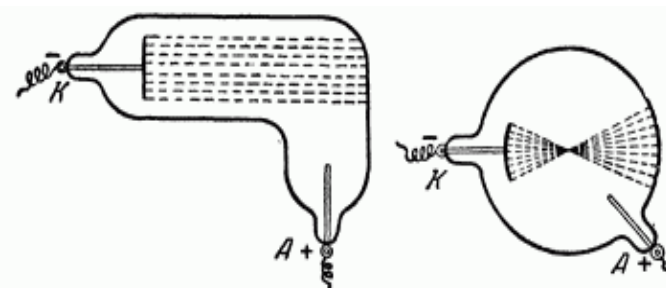


Рис. 4. Прямолинейное распространение катодных лучей при различной форме и расположении катода.

Из приведенного анализа можно сделать один простой вывод:

**Катодные лучи не состоят из электронов**, они представляют собой поток излучения электромагнитной энергии, но энергии, которая отличается от известной энергии светового излучения – фотонов.

Природа катодных лучей была рассмотрена нами ранее при сравнительном анализе условий их образования и условий образования фотонов – квантов теплового (светового) излучения [7]. Для фотонов

при действии *теплового скалярного* поля температур (при нагреве тел) энергия передается орбитали электрона, увеличивая ее в размерах и скорости (рис. 2.а). Охлаждение тел сопровождается либо уменьшением радиуса орбиты (сжатие тел, уменьшается момент инерции), либо уменьшением орбитальной скорости ( $\square$  орб2  $\rightarrow$   $\square$  орб1). При этом излучения фотонов осуществляются как **процессы восстановления теплового равновесия** между орбитально вращающимся электроном и окружающей средой. Этот процесс нагрева-охлаждения можно представить на схеме орбитального вращения электрона с помощью векторов двух ортогональных полей: электрического  $E$  и магнитного  $P_m$  (рис. 5а). Энергия, длина волн фотонов от ИК до УФ спектров обусловлена только одной переменной величиной – изменением вектора орбитального момента импульса  $\Delta L = I \cdot \Delta \square$  орб.

Прецессирующие электроны в электромагнитных полях излучают подобно фотонам *кванты электромагнитного взаимодействия* (условно назовем эти кванты – «эфироны», «aetherons») также как **процессы восстановления равновесия** между прецессирующим электроном и окружающей электромагнитной средой.

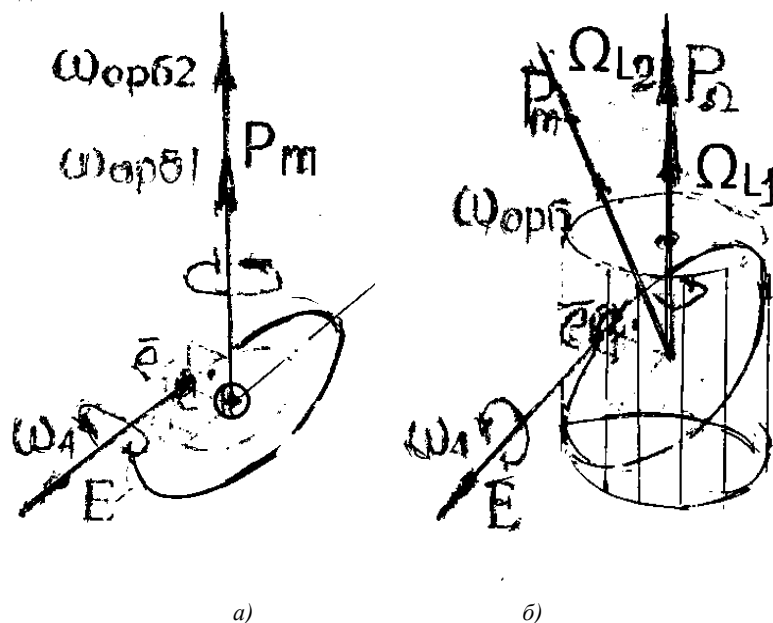


Рис.5. а) двухвекторная схема фотона -- ортогональность магнитного и электрического векторов  $P_m$ - $E$  как следствие ортогональности орбитальной и собственной скоростей  $\square$  5- $\square$  4. б) трехвекторная схема эфирона как результат прецессирования электрона.

В отличие от фотонов, эфироны излучают *кванты энергии при неизменном орбитальном моменте импульса* (или орбитальном магнитном моменте  $P_m$ ), изменяя лишь скорость прецессионного вращения  $\Omega_L$ . Скорость прецессионного вращения орбит может изменяться в широких пределах, определяя энергию своих излучаемых квантов от радиоволн до короткого рентгеновского излучения.

### 2.3. Природа синхротронного излучения.

Итак, катодные лучи, поступающие из электронной пушки в линейный ускоритель и в синхротрон– это не поток электронов, это поток квантов электромагнитного взаимодействия – эфиронов, которым присущи специфические свойства, отличные от фотонов, квантов теплового излучения.

Эфироны – это электрический ток, поток энергии по проводам, это “благодатный огонь”, “северное сияние” и люминесценция – свечение тел, которое не может быть объяснено тепловым излучением, фотонами. «Будем называть люминесценцией избыток над температурным излучением тела в том случае, если это избыточное излучение обладает конечной длительностью примерно  $10^{-10}$  секунд и больше» – каноническое определение люминесценции, данное С.И. Вавиловым (1948 г.) [16, с. 693].

В природе, в различных средах возможна разнообразная организация их форм состояния или «возмущения сред». Каждая форма имеет индивидуальное строение, обусловленное в первую очередь источником ее порождения. Например, в воде существуют круговороты, Гольфстрим, солитоны, разряды-сжатия звуковых частот. В воздухе – ветер, торнадо, вихри, кольцевые образования (наблюдаемые с помощью дыма), шаровая молния, звуковые волны (разряды-сжатия). Во всепроникающей светонесущей среде (эфире, физическом вакууме) нам были известны только носители тепловой энергии – фотоны. Становится очевидным, что наряду с фотонами здесь существуют носители другой энергии, электромагнитной – эфироны. Более того, вполне допустимо существование в этой среде и других форм, например, мыслеформ.

Отличительной особенностью эфиронов по сравнению с фотонами является поляризация квантов, полученная ими от источника – прецессирующих электронов. Эфироны сохраняют дипольную поляризацию и два ортогональных одновременно вращающихся вихря среды, скорости которых приняты за силовые линии: силовые линии *магнитного поля* (с.л.м.п.) перпендикулярно направлению распространения электрического тока и силовые линии *электрического поля* (с.л.э.п.), вихревую природу которого гениально предсказал Дж.К. Максвелл (рис. 6). Силовые линии магнитного поля, открытые Х.К. Эрстед (1820 г.) при пропускании электрического тока по проводам, хорошо известны. В то же время силовые линии вихревого электрического поля, располагаясь по направлению тока и перпендикулярно плоскости магнитных силовых линий (на рис.6– «горизонтально»), принимались за «направленное движение электронов» и оставались неизвестными.

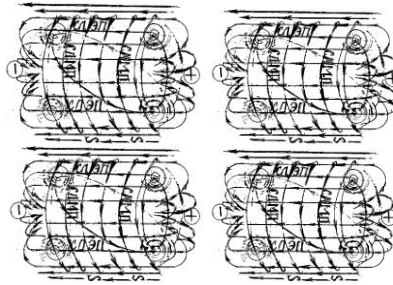


Рис. 6. Модель механизма сближения эфиронов как причина образования *bunch*, и утончение излучения.

Между тем, механизм действия таких эмпирически установленных законов, как закон Ампера взаимодействия двух параллельных проводников, закон вращения рамки с током в магнитном поле, закон силы Лоренца, действующей на электрический заряд в магнитном поле – механизм для всех этих законов общий, общий в том, что во всех случаях имеют место взаимодействия *однородных* полей: электрического – с электрическим, магнитного – с магнитным. Известный закон Ампера притяжения двух параллельных проводов с однонаправленным движением тока может служить аналогом синхротронного излучения. В этом законе до сих пор ошибочно приписывают взаимодействие проводников на счет магнитных сил. Однако, как видно из рис.6, при однонаправленном токе магнитные силовые линии близлежащих эфиронов, моделирующих отдельные проводники, направлены навстречу друг другу и отталкиваются. Притягиваются же проводники за счет вихревого электрического поля, силовые линии которого однонаправлены. Именно такой механизм мы наблюдаем в синхротроне при образовании сгустков пучка с очень высокой плотностью «заряда» и уменьшением сечения источника излучения. Как видно из рис.6, рядом расположенные эфироны, благодаря тому, что силовые линии *вихревого электрического поля* всегда параллельны и однонаправлены, они испытывают притяжение, стягивая пучок в сгусток. Окружающая среда *S* при этом, увлекаясь, действует по принципу Бернулли подобно «подъемной силе крыла самолета» [17].

Другой важный вопрос для практики и науки – почему в магнитных полях (как в специально встроенных ондуляторах и вигглерах, так и в отклоняющих магнитах) увеличивается частота излучения, если там нет излучающих электронов, каков механизм образования синхротронного излучения?

Механизм образования СИ подобен, как это ни странно, природе таких эффектов в астрономии, как «красное смещение», эффект Хаббла и гравитационное линзирование [18-19]. Для обоснования рассмотрим, когда в неподвижной среде распространяется сигнал от *движущегося источника*, или, когда при неподвижном источнике *движется среда*. В силу принципа относительности движений следует, что в любом случае, при движении как тел, так и окружающей среды, причем, среды любой (в том числе светонесной, эфира), равнозначно будет проявляться эффект Доплера. Постулат постоянства скорости света при этом не нарушается. Это по-новому объясняет «красное смещение», подтверждая наличие светонесной среды и ее движение, обуславливающее гравитацию [18].

Реальный механизм учета скоростей сигнала и движущейся среды при попытках объяснить «красное смещение», эффект Хаббла и гравитационное линзирование, к сожалению, ранее был исключен официальной наукой из рассмотрения и подменен таинственной и сомнительной «темной материей».

Исходя из общих законов Природы, применительно к синхротронному излучению распространение эфиронов (катодных лучей) в магнитных полях подобно движению фотонов в гравитационных полях, взаимодействие которых приводит как к изменению длины волны излучения в соответствии с эффектом Доплера, так и траектории [19]. Такой расчет для фотонов произвести было довольно просто, зная скорости движения окружающей среды (гравитационного поля Галактики) и сигнала-фотона, принимая ее равной скорости света [18]. Для синхротронного излучения для подтверждения теории практикой подобные расчеты смещения линий спектра можно было бы произвести. Однако, в связи с тем, что линейные скорости силовых линий магнитных полей из-за отсутствия соответствующей физической модели неизвестны, для



синхротронного излучения такие расчеты затруднительны. Дополнительные специальные исследования позволяют, по-видимому, это сделать.

## ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ традиционных представлений о работе генератора Ван де Граафа и синхротрона позволяет пересмотреть их и сделать некоторые выводы:

1. «Заряд» сферы генератора де Граафа не обусловлен накоплением на ней каких-либо положительно заряженных частиц, катионов, или оттоком «свободных» электронов. Ни то, ни другое невозможно осуществить с помощью диэлектрической ленты. «Заряд» сферы представляет собой накопление электромагнитной энергии прецессирующими электронами.

2. В катодных лучах в электронно-лучевых трубках (ЭЛТ), электронных микроскопах, электронных пушках – нет электронов. Катодные лучи представляют собой поток квантов электромагнитной энергии, эфиронов, которые отличаются от квантов тепловой энергии, фотонов, своим происхождением и полярностью.

3. В синхротрон с катодными лучами поступают не электроны, а кванты электромагнитного излучения – эфироны, поэтому при работе синхротрона происходит не ускорение электронов, а увеличение энергии эфиронов.

4. Магнитные поля в синхротроне не только отклоняют прямолинейную траекторию эфиронов силой Лоренца, но также по Доплеру изменяют частоту (энергию) излучения за счет наложения на скорость сигнала (эфирона) векторных скоростей внешних магнитных полей (в настоящее время не изученных).

5. Многие природные явления: грозвые разряды (молния), северное сияние, шаровая молния, ионизация газа при грозе, “благодатный огонь”, люминесценция – обусловлены не излучением фотонов, как предполагалось, а излучением эфиронов.

## Список литературы / References

1. *Darryl J. Leiter. Van de Graaff, Robert Jemison / A to Z of Physicists.* — 2003. — С. 312. // Генератор Ван де Граафа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [wikipedia.org.ru](http://wikipedia.org.ru).
2. *Herb R.G. Van de Graaff Generators. Handbuch der physic // Instrumentelle hilfsmittel der kernphysik // Springer-Verlag. Berlin / Gonnigen.* 1959. P. 80-132.
3. *Херб Р.* Ускорители Ван де Граафа. // Ускорители. Сб.Статей. 1962. История Росатом. URL: [/elib.biblioatom.ru>text/uskoriteli/1962/0002/](http://elib.biblioatom.ru>text/uskoriteli/1962/0002/) (дата обращения: 09.02.2024).
4. *Савельев И.В.* Генератор Ван-де-Граафа // Курс общей физики. Т. 2. М.; «Наука», Изд.2. 1982г. 496 с. Электростатический генератор – Мегаэнциклопедия... // Электростатический генератор. URL: [megabook.ru>artikle](http://megabook.ru>artikle) (дата обращения: 09.02.2024).
5. *Менде Ф.Ф., Дубровин А.С.* Принцип действия и математическая модель генератора Ван де Граафа. // Инженерная физика № 6. 2017. С. 32-37.
6. *Митчел Уилсон.* Американские ученые и изобретатели. /Изд-во Знание. Москва; -1975. С. 136 // Где хранится заряд в конденсаторе? Опыт Франклина-YouTube.com>watch.GetAClass-Физика в опытах и экспериментах.
7. *Ильченко Л.И.* Суть электрического тока. Часть3. Не электроны, но эфироны – кванты электромагнитного взаимодействия. // Вестник науки и образования №1 (144) 2024 г. DOI 10.24411/2312-8089-2024-10108.
8. *Вильсон Р.* Синхротрон. // Ускорители. Сб. статей. стр. 221-256. 1962. История Росатом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [elib.biblioatom.ru>text/uskoriteli/1962/0002/](http://elib.biblioatom.ru>text/uskoriteli/1962/0002/)
9. *Фетисов Г.В.* Синхротронное излучение. Методы исследования структуры веществ. М.: Физматлит, 2007. – 672 с.
10. *Кульчин Ю.Н.* Ускорители заряженных частиц и синхротронное излучение. // Уч. пособие. Часть 1. Изд-во ДВФУ. – Владивосток, 2021. – 106 с.
11. *Батулин Р.Г., Болтакова Н.В., Дулов Е.Н., Зарипова Л.Д., Исламов Д.Р., Киямов А.Г., Покровский С.В., Руднев И.А, Усачев К.С.* Проведение синхротронных и нейтронных исследований: //Учебное пособие. Казань: Казан. ун-т, 2021. – 176 с.
12. *Николаев Г.В.* Электродинамика физического вакуума. Новые концепции физического мира. Изд-во НТЛ, -2004 г. - 700 с.
13. *Салл С.А.* Истоки и заблуждения релятивизма. Взгляд через столетие. © 2006. 75 С. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [ivanik3.narod.ru>ТО/OshibTO/Sall/...](http://ivanik3.narod.ru>ТО/OshibTO/Sall/)
14. *Путилов К.А.* Курс физики. Том II. Учение об электричестве. Учебное пособие. — М.: Гостехтеориздат, 1954.
15. *Трефил Джеймс,* 200 законов мироздания. Открытие электрона / М. Изд. «Гелеос». -2007. 526 С.
16. *Ландсберг Г.С.* Оптика. — 6-е изд., стереот. — М.: Физматлит. 2003. — 848 С.

17. *Ильченко И.В., Ильченко Д.В., Ильченко Л.И.* Электродинамика. Единство вихревых и потенциальных полей // Проблемы современной науки и образования. №8 (177) Ч. 1. 2022. DOI 10.24412/2304-2338-2022-10801.
18. *Ильченко И.В., Ильченко Д.В., Ильченко Л.И.* Красное смещение и темная материя. Часть 1. Новые факты. // Проблемы современной науки и образования. №9 (178) - 2022. DOI 10.24411/2304-2338-2022-10901
19. *Ильченко И.В., Ильченко Л.И.* Гравитационные линзы. Собирающие или рассеивающие? // Проблемы современной науки и образования. №4 (182) - 2023. DOI 10.24412/2304-2338-2023-401