

## Механизм формирования положительного стримера

Фотоэлектроны, образовавшиеся в некоторых областях газа, а также в катоде на любом значительном расстоянии по радиусу от оси лавины, вызовут другие лавины. Лавины, происходящие в газе, будут непродолжительными, а лавины в районе катода – длительными, подобно первичной. Не столь масштабные и происходящие позднее первичной лавины, эти лавины не приводят к пробоем искрового промежутка. Однако, эти фотоэлектроны, создают около канала пространственного заряда положительных ионов, а в особенности около анода, поле с повышенной напряженностью, которое оказывает направляющее действие на фотоэлектроны и притягивает их. Если поле пространственного заряда  $[X1]$  соответствует величине наложенного поля  $[X]$ , подобное действие будет очень эффективно. Кроме этого, произойдет увеличение  $[a]$ .

**Электроны из интенсивной лавинной ионизации подобных фотоэлектронных лавин, происходящих в объединенных полях  $[X]$  и  $[X1]$ , которые притягиваются в положительный пространственный заряд, остаются в нем, превращая его в проводящую ПЛАЗМУ, которая начинает образовываться на аноде.** Дополнительные поля будут наиболее эффективны вдоль  $[X]$ , также как и происходящая ионизация. Тогда, оставшиеся положительные ионы повлияют на распространение пространственного заряда по направлению к катоду. Эти электроны создают фотоны, являющиеся источником образования электронов для дальнейшего поддержания процесса. **При этом положительный пространственный заряд распространяется от анода по направлению к катоду в виде с а м о р а с п р о с т р а н я ю щ е г о с я положительного пространственного стримера.**

По мере продвижения стримера по направлению к катоду, на определенном участке параллельном полю, происходит искажение интенсивного пространственного заряда. Проводящий плазменный стример, состоящий из электронов и ионов, распространяющихся по направлению к аноду, таким образом, создает на конце катода, а также на конце стримера большой градиент. По мере его продвижения по направлению к катоду, на катоде, в результате излучения, образуются

фотоэлектронные лавины, (особенно на пересечении с осью обширного стримера на катоде), а около катода начинается образование интенсивной ионизации. Таким образом, созданные там положительные ионы могут привести к увеличению вторичного излучения. По мере продвижения стримера пространственного заряда по направлению к катоду, образуется катодное пятно, которое может стать источником видимого света. Когда стример достигает катода, на катоде присутствует проводящая нить, перекрывающая промежуток. Как только конец стримера достигает катода, сильное поле вызывает «перетекание» электронов к концу стримера. За этим следует поток электронов, который вызывает волну высокого напряжения, проходящую по каналу предварительной ионизации к аноду, и **увеличивает в значительной степени присутствующие электроны.** При этом, канал представляется чрезвычайно проводящим. Если металл может «излучать» большое количество электронов по причине образования «продуктивного» катодного пятна, поток электронов продолжает двигаться по каналу, поддерживая его высокую проводимость и **даже увеличивая ее.** Таким образом, поток, если его не ограничивают при помощи внешнего сопротивления, постепенно перерастет в **дуговой разряд.** Хотя, именно значительное увеличение ионизации посредством потенциальной волны обеспечивает высокую проводимость канала, что является неотъемлемым свойством искры.

Вывод: по мнению Лоэба и Мика существует три способа, при помощи которых искра на открытом воздухе обеспечит значительное усиление тока. Если это соответствует действительности, то это можно с легкостью доказать при помощи простого и недорогого оборудования. Как только будут определены реальные размеры усиления тока для создания искрового промежутка, представится возможность «моделирования» всей цепи с целью увеличения текущего значения тока.

**Редактор: Можно отметить, что усиление тока путем ионизации воздуха было запатентовано Павлом Николаевичем Яблочковым, патент Франции № 1206846 11 октября 1887 года. Мы опубликовали статью более двух лет назад в первом номере нашего журнала и считаем целесообразным ее повторить.**

**Фролов А.В.**

# ПАТЕНТ Павла Яблочкова

## от 1877 года

**Фролов А.В.**

ООО «ЛНТФ»

197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д.7

Тел: 7-812-380-3844

Павел Николаевич Яблочков родился в 1847 году в Саратовской области, Россия. В 1866 г. он получает образование по специальности военный инженер и в течение нескольких лет служит в Российской Армии. В 1872 году он переезжает в Москву и начинает проводить работы, связанные с электротехникой. С 1875 г. он работает в Париже вместе со знаменитым Луи Бреге (Louis Breguet). 29 ноября 1875 г. во Франции он получает свой первый патент (№ 110479) на электромагнитный трансформатор. Впоследствии, он разрабатывает и патентует осветительную установку (знаменитая электрическая свеча Яблочкова). В 1876 году он получает патент на новый электромагнитный трансформатор для применения в промышленных целях (Франция, № 115793, 30 ноября 1876 г.).

Наиболее интересный патент Павла Яблочкова на изобретение сверхединичного устройства – это патент № 120684 от 11 октября 1877 г., полученный во Франции: «Устройство распространения и усиления электрических токов посредством атмосферного электричества...». В патенте описываются специальные конденсаторы, объединенные в цепь с нагрузкой с целью увеличения выходной мощности посредством ионизации. Эксперименты проводились в сотрудничестве со знаменитым физиками такими, как доктор Маскар (Dr. Maskar), доктор Варрен-Делару (Dr. Varren-Delaru) и др. **Им удалось подтвердить, что КПД цепи составлял 200 %.** Сейчас мы попытаемся объяснить этот метод.

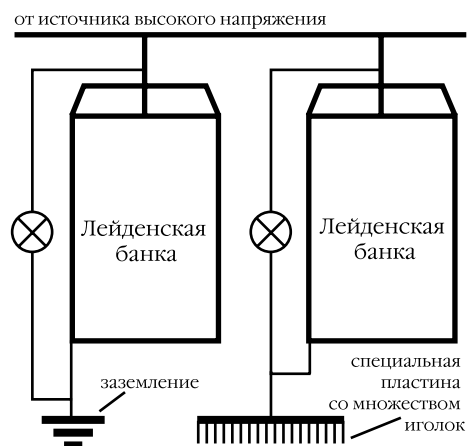


Рис.1

На Рис. 1 показан схематичный чертеж из патента Яблочкова. Лейденская банка представляет собой асимметричный конденсатор, принцип действия которого отличается от

принципа действия плоского конденсатора с двумя пластинчатыми обкладками. Внутренний электрод банки необходимо соединить с источником высокого напряжения. Тогда изменения потенциала должны влиять на изменения потенциала на внешнем электроде. При противном случае, это не срабатывает: если источник высокого напряжения присоединен к внешнему электроду, изменения потенциала на внутреннем электроде наблюдаться не будут. Соединение с заземлением или со специальной пластиной (которая покрыта множеством игл для достижения лучшей ионизации воздуха) необходимо для притягивания максимального количества электронов на поверхность пластины или для отталкивания максимального количества электронов от поверхности, когда происходят изменения потенциала на внешнем электроде посредством электрической индукции в лейденской банке.

В заключение, я хочу обратить внимание на еще одну предполагаемую разгадку секрета знаменитого швейцарского M-L-преобразователя (Methernitha). Основные элементы устройства – конденсаторы (лейденские банки), внешняя поверхность которых представляет собой перфорированный металл для усиления ионизации.

Другой известный факт состоит в том, что при работе конвертера происходит большая ионизация воздуха. Таким образом, хотя электростатическое устройство может производить импульсы очень высокого напряжения (разницы потенциала), однако это устройство нельзя использовать в качестве мощного источника тока. Необходимо задействовать некий способ усиления тока в цепи, и технология Яблочкова представляется вполне подходящей для этого. Обширная поверхность внешнего электрода лейденской банки может стать решением проблемы. Максимально сильная ионизация позволяет нам получить выходную мощность в несколько раз выше, чем мощность слабого потока электростатических устройств.