

Рождение радиоэлектроники

Владимир Бартенев (Москва)

Статья посвящается 110-летию получения английским учёным в области радиотехники и электротехники, членом Лондонского королевского общества (1892 г.) сэром Джоном Амброзом Флемингом патента на первую электронную лампу.

ВВЕДЕНИЕ

История радиотехники, и впоследствии радиоэлектроники, весьма показательна и является одним из блестящих примеров бурного развития научно-технического прогресса [1]. Эту историю можно разбить на ряд характерных этапов. Существует множество способов исторической периодизации, критерии которой могут выбираться самые разные. В данном случае удобно воспользоваться проблемно-хронологическим критерием периодизации, когда, достигая определённого развития, радиоэлектроника вынуждена решать вновь возникающие проблемы, открывая тем самым очередной исторический этап своего развития.

Первый этап развития радиоэлектроники начался тогда, когда даже такого понятия не существовало, равно как и понятия «радиотехника». Это было

время первых изобретений беспроводного телеграфа Поповым, Маркони, Теслой, Лоджем, Слаби, Арко, Дюкретте и др. Именно в тот период зарождалась радиотехника и происходил переход от сильно затухающих колебаний к незатухающим [2].

Искровые передатчики и кристаллические детекторы на этом этапе постепенно достигли своего технического совершенства. Появились дуговые передатчики и машины высокой частоты. Казалось бы, все возможности радиотехники на этом этапе были исчерпаны, и её развитие должно было остановиться. Однако появляются новые приборы – электронные лампы.

ПЕРВАЯ ДВУХЭЛЕКТРОДНАЯ РАДИОЛАМПА ФЛЕМИНГА

Первая двухэлектродная электронная лампа была запатентована 16 ноября 1904 года профессором электротехники в университете Лондона, сэром Джоном Флемингом (см. рис 1).

Английский патент Джона Флеминга назывался «Усовершенствования в приборах для детектирования и измерения переменных электрических токов» (Fleming J. A. Improvements in Instruments for Detecting and Measuring Alternating Electric Currents. GB patent No. 190424850 (A) of November 16th, 1904).

Через год аналогичный патент Флеминг получает в США (см. рис. 2).

Следует отметить в этой связи важный момент. 110 лет назад созданный Флемингом первый в мире электронный диод был основан на «эффекте Эдисона» [3]. Почему «основан»? Дело в том, что за 20 лет до получения Джоном Флемингом патента на вакуумный диод Томас Альва Эдисон обнаружил с помощью гальванометра ток между нитью накала электрической лампочки и дополнительным электродом, смонтированным в неё. Эдисон не смог установить причин этого явления, но сумел

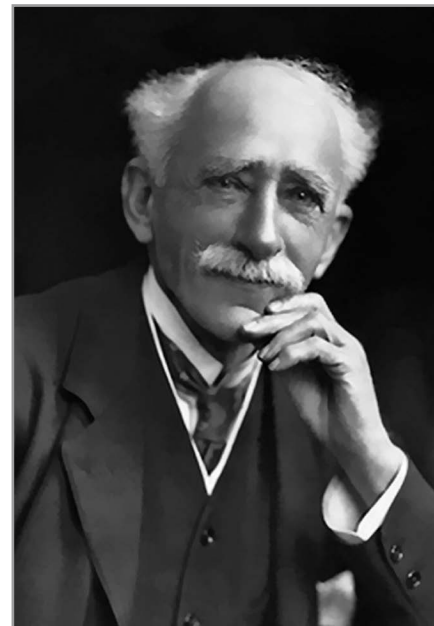


Рис. 1. Д.А. Флеминг

его применить в электрическом индикаторе (Electrical Indicator) для регулировки тока в электрических цепях освещения. Патент Т. Эдисона №307,031 21 октября 1884 г. на электрический индикатор [4], по существу, был первой заявкой на изобретение электронного прибора.

ОТ ЛАМП К ПОЛУПРОВОДНИКАМ

Появление электронного диода Флеминга ознаменовало рождение радиоэлектроники. Но что же было дальше? В 1906 году Де Форест добавляет третий электрод в диод Флеминга, а в 1907 году он подаёт заявку на трёхэлектродную лампу, применённую в приёмнике, названном им Аудионом, и получает патент №879532 в 1908 году (см. рис. 3).

Изобретение Аудиона, сделанное Ли де Форестом, привело к дальнейшему совершенствованию радиоприёмной техники. 100 лет назад Армстронг получает патент №1113149 [5] на радиоприёмник с положительной обратной связью – регенератор с повышенной чувствительностью и избирательностью.

В России рождение радиоэлектроники связано, прежде всего, с первыми опытами в области электронного телевидения, которые проводились под руководством русского profes-

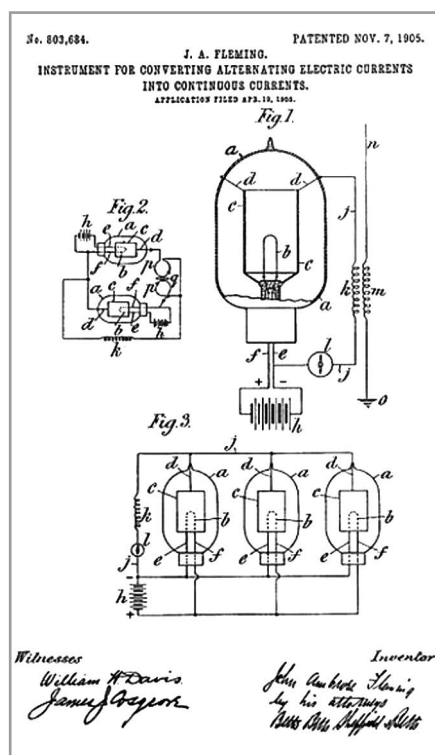


Рис. 2. Американский патент Д. Флеминга на первую электронную лампу

сора Б.Л. Розинга. Он изобрёл первый механизм воспроизведения электронного изображения, используя систему развёртки (построчной передачи сигналов) в передающем приборе в электроннолучевую трубку в приёмном аппарате. В июле 1907 года этот факт был официально зафиксирован как русская привилегия: 25 июля 1907 года учёный подал заявку на «Способ электрической передачи изображений на расстояние». По этой заявке ему был выдан патент №18076. В 1908 и 1909 годах открытие нового электронного способа приёма изображения в телевидении подтвердили патенты, выданные Б.Л. Розингу в Англии и Германии.

Как показывает история, именно радиолампы начинают вносить нечто принципиально новое в развитие радиотехники, характеризующееся их широким использованием как в качестве детекторов и усилителей в приёмниках, так и генераторов в передатчиках. Радиолампы усовершенствовались и радиотелефонии. Благодаря им появились новые отрасли: радиовещание, телевидение, радиолокация, автоматика, телемеханика и вычислительная техника. Именно поэтому более узкое понятие радиотехника было заменено более ёмким «радиоэлектроника».

Развитию радиоэлектроники в России после 1917 года способствовало создание в трудные первые годы советской власти Нижегородской радиолaborатории им. Ленина. В разруху, голод, блокаду и гражданскую войну коллективу Нижегородской радиолaborатории во главе с М.А. Бонч-Бруевичем удалось создать мощные радиолампы, не имевшие в то время аналогов за рубежом. В годы первых советских пятилеток наметился бурный скачок в развитии отечественной радиоэлектроники. К началу Великой Отечественной войны советская радиопромышленность выпускала отечественные средства связи, радиостанции, пеленгационные и радиолокационные системы. Конечно, имелись серьёзные проблемы с оснащённостью войск радиотехническими средствами как в количественном плане, так и в плане номенклатуры поставляемых в войска средств. По некоторым направлениям (например, тактическая радиосвязь на УКВ) не удалось создать необходимых заделов для быстрой разработки серийных образ-

цов и организации их массового выпуска (решать эту задачу пришлось уже в ходе войны).

К концу Второй мировой войны технология радиоламп достигла совершенства. Когда реальная угроза применения ядерного оружия против СССР требовала от разрабатываемой аппаратуры нового качества – радиационной стойкости, а установка радиоэлектронного оборудования в реактивные самолёты и межконтинентальные ракеты, в которых аппаратура подвергалась огромным перегрузкам, требовала высокой надёжности, появились радиолампы особого типа. Это были радиолампы, созданные на Новосибирском НПП «Восток». Данное предприятие образовалось в 1941 году, когда знаменитый Ленинградский завод «Светлана» был эвакуирован в Новосибирск и значился под номером 617. Уже в 1942 году план выпуска радиоламп этим заводом оценивался в 70 млн руб. Уже к концу года планировалось соответствие изделий завода №617 изделиям завода №211 («Светлана») по номенклатуре, так как кроме выпуска приёмных радиоламп, генераторных ламп и миниатюрных осветительных ламп нужно было освоить производство мощных генераторных ламп, рентгеновских трубок и газовых приборов в пределах и по номенклатуре, обеспечивающих потребность страны в условиях войны. Именно на этом заводе и были созданы радиолампы, каких не было нигде в мире. Это были стержневые радиолампы. Автором идеи использования стержневых электродов вместо витых сеток был Валентин Николаевич Авдеев, имя которого сейчас мало кому известно. Работа на отказ таких ламп превышала 5000 часов. Они обладали удивительной экономичностью и по сравнению с американскими миниатюрными лампами имели более высокие характеристики. Эти лампы впаивались как резисторы и конденсаторы на платы радиоэлектронной аппаратуры (см. рис. 4).

В 50-е годы электронные приборы получили массовое распространение, их номенклатура расширилась от усилительных и генераторных радиоламп разных типов и характеристик до электроннолучевых трубок разных размеров и очень чувствительных фотоэлектронных приборов. Опять наступило насыщение

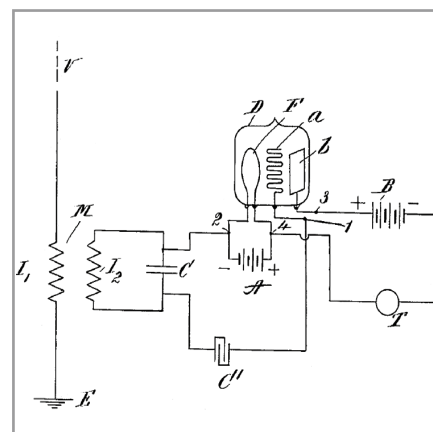


Рис. 3. Схема Аудиона Ли де Фореста из его патента № 879532



Рис. 4. Стержневые лампы В.Н. Авдеева

в развитии радиоэлектроники. Нужен был новый качественный скачок для её новой модернизации. Этот скачок произошёл с появлением полупроводниковой радиоэлектроники. Но это уже другая история.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дж. А. Флеминг был первым, кто использовал «эффект Эдисона» в практических целях. Этому способствовало то, что, создав двухэлектродную лампу, он лучше, чем Т. Эдисон и Ли де Форест разобрался в понимании её работы. Это и позволило ему применить на практике вакуумную двухэлектродную электронную лампу-диод, в том числе и в радиотехнике. Именно ему в первую очередь мы обязаны тем, что с появлением первой радиолампы Флеминга радиотехника превратилась в радиоэлектронику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиоэлектроника в её историческом развитии. Ин-т истории естествознания и техники. М. Наука. 1988. 380 с.
2. Бартенев В.Г. Россия – родина радио. Горячая линия телеком. М. 2014.
3. Пестриков В.М. История первой радиолампы. IT news. № 22. 2004. С. 20–22.
4. www.google.com/patents/US307031.
5. www.freepatentsonline.com/1113149.pdf. ©