

Ли де Форест (к 140-летию со дня рождения)

77-48211/609941

08, август 2013

Самохин В. П., Мещеринова К. В., Швечиков П. Д.
УДК.929

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

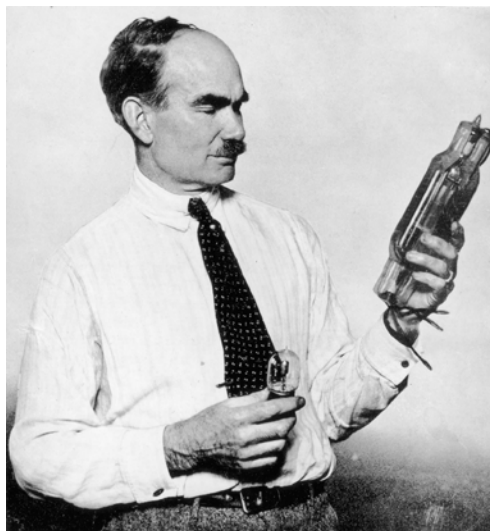
svp@bmstu.ru

ksenia@bauman-trud.ru

1xolodec@gmail.com

"Что вы сделали с моим ребёнком, радиовещанием? Вы унизили этого ребёнка, одели его в нелепые лохмотья из регтайма, ключья из джаза и буги-вуги..."

Ли де Форест, 1940

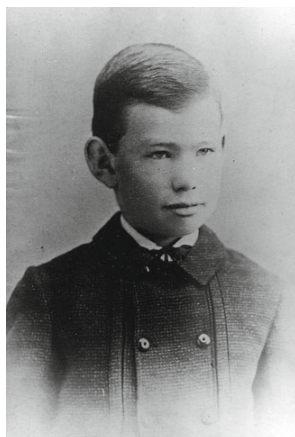


26 августа исполняется 140 лет со дня рождения Ли де Фореста, американского инженера и автора более 300 изобретений, в том числе способов усиления сигналов, звукозаписи оптической дорожки для звукового кинематографа и передачи по радио факсимильных сообщений.

Детство и юность. Ли де Форест (англ. *Lee de Forest*) родился 26 августа 1873 года в семье Генри Свифта де Фореста и Анны Роббинс. Его отец, выпускник Йельского университета и Эндоверской духовной семинарии, был тогда священником Первой конгрегационной церкви в Каунсил Блаффсе (англ. *Council Bluffs*) – столичном городе округа Поттаваттами (англ. *Pottawattamie County*), штат Айова, расположенном на восточном берегу реки Миссури. Через шесть лет де Форесты и трое их детей переехали в округ Талладега (англ. *Talladega*), штат Алабама, где доктор Генри де Форест был назначен на пост директора школы Американской миссионерской ассоциации, «открытой для всех

лиц обоего пола независимо от национальности, расы или цвета кожи». В условиях Юга это означало, что школа создавалась для детей недавно освобожденных рабов. [1]

Все окружавшее мальчика приводило его в восторг. Увидев доменную печь, он тут же изготовил ее модель из старого мусорного ведра. Воздушный компрессор он сделал из старинных кузнечных мехов, хранившихся в семье в память о каком-то предке. Стоило ему увидеть паровоз, как он принялся мастерить свой собственный из старых ящиков, бочек из-под сахара и консервной банки вместо свистка. Ему казалось, что паровоз его великолепен.



Ли гонял мяч вместе с другими детьми, любил купаться в ручье, научился играть на корнете, выписывал «Журнал патентного ведомства» и «Спутник молодежи», из напечатанных объявлений в котором узнавал о тысяче разнообразных способов нажить капитал. Кроме "Энциклопедии механики", он наслаждается чтением романов Джеймса Фенимора Купера, Вальтера Скотта и фантастики, прочитал и Библию "от корки до корки". В дождливые дни, расположившись на полу гостиной, он чертил сложные детали цилиндров и клапанов для огромных двигателей своих грез.

Для двух поколений семейства де Форестов в Йельском университете существовала особая стипендия. В 16 лет Ли уже твердо знал, что он намерен использовать эту стипендию для обучения в Шеффилдской научной школе (англ. *Sheffield Scientific School*). Весной 1889 года 16-летний паренек, усевшись за старенькую пишущую машинку, составил своему отцу серьезное послание, содержание которого у него не хватило духу лично объявить родителю.

«Дорогой сэр, не соблаговолите ли Вы уделить мне внимание ... и прочитать нижеследующее?...Я собираюсь стать изобретателем, так как обладаю большими способностями в этой области. И поскольку это факт, зачем же препятствовать моим занятиям, имеющим целью подготовить меня к будущей профессии?» Юноша горячо желал стать студентом Шеффилдской научной школы, а не факультета искусств Йельского университета, который окончили его отец и дед. *«Я пишу эти строчки <...> уверовав в то, что настало время принять решение и выбрать учебное заведение в соответствии с ним. Ваш послушный сын, Ли де Форест».* [1]

Но 6 июля 1891 года Ли послали в Бостон на подготовку в принадлежащую Дуайту Л. Муди (англ. *Dwight L. Moody*) массачусетскую богословскую школу для мальчиков Маунта Гермона (англ. *Mount Germon*). Здесь, в дополнение к религиозному воспитанию, каждый мальчик должен был работать на сельскохозяйственной ферме школы. В его дневнике можно найти описание обычного

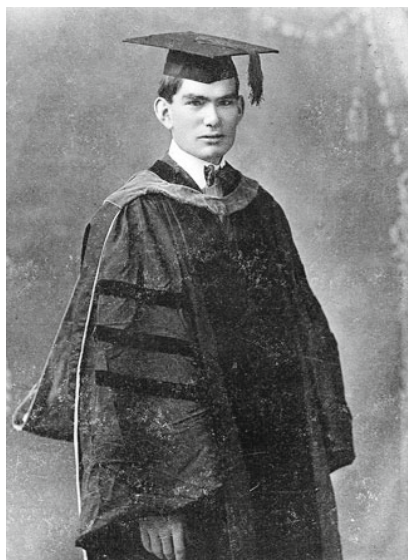
воскресного дня в школе, когда он слушал «... проповедь Дуайта Муди о пяти элементах покаяния: сознании греховности, исповеди, раскаянии и два остальных я позабыл». У Ли было мало друзей в этой школе, и большую часть своего свободного времени он проводит в одиночестве за чтением и в мечтах о будущей жизни изобретателя.

Через два года Ли де Форест закончил подготовительную школу с одними из самых высоких в своем классе результатов и был готов к поступлению на научную школу Шеффилда. Продавая в летние каникулы справочник «Книга о Соединенных Штатах», он накопил 40 долларов, а торгуя книгой «Что может сделать женщина?» – заработал на билет на Всемирную колумбовскую выставку, где нанялся возить в креслах посетителей и провел так все лето 1893 года. *«Когда мои клиенты спрашивали, что в первую очередь стоит посмотреть, я неизменно вез их в машинный зал».* Каждую свободную минуту на выставке Ли отдавал изучению машин, станков и двигателей.

Йельский университет. В 1893 году Ли приняли в Научную школу Шеффилда при Йельском университете. Как любознательный студент, он проник однажды вечером в систему электроснабжения и



... обесточил весь университет, что привело к отстранению его от занятий. Тем не менее, ему разрешили завершить обучение, плату за которое он частично покрывал доходами от творчества в механике и играх. В день выпускного акта в университете, взволнованный де Форест записал в дневнике: *«Дни нашей подготовки прошли. Быть может, она не была совершенной, но мы прожили эти дни, и теперь то, как мы сможем противостоять жизненным затрецинам и оплеухам, покажет, что стоили эти дни. И как ни сложится судьба, ты найдешь верные сердца в выпуске девяносто шестого года, которые сохраняют любовь и преданность Шеффильду и Йелю».* [2]



Бакалавр Ли де Форест

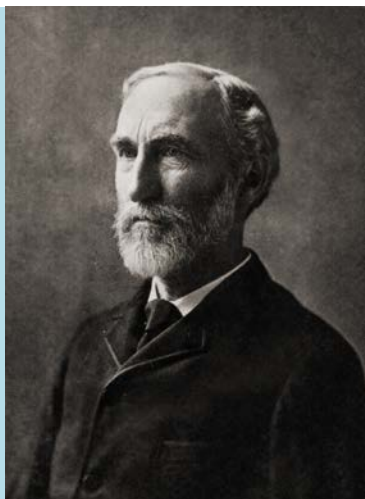
Ли де Форест получил степень бакалавра и решил остаться в аспирантуре Йельского университета у профессора Уилларда Гиббса. Вот как он охарактеризовал авторитет Гиббса в эти годы: *«Еще будучи студентом последнего курса Шеффилдской научной школы, я начал проникаться тем восхищением к Гиббсу, которое проявляли мои профессора и преподаватели, его бывшие ученики. Я понял, что учиться у Гиббса было стремлением благоразумным, а способность следить за его лекциями являлась окончательным испытанием математической одаренности. Поэтому у меня появилось сильное желание следовать примеру своих профессоров, и я твердо решил сидеть у ног Великого Человека Йеля. <...> Я должен заявить со всей страстностью, что решимостью сделать исследовательскую работу и изобретательство делом моей жизни я целиком обязан вдохновению со стороны Уилларда Гиббса».*

Запись из студенческого дневника Ли де Фореста: *«Начал работать: лаборатория 16 часов, лекции – 7 часов. Математика у Кларка, Пирпонта и Гиббса, великого человека, с которым я хочу быть вместе из-за его характера, лекций и мыслей. Написал Тесла, просил совета; он поздравляет меня с тем, что Гиббс уделяет мне внимание. Я сказал Гиббсу, что я и Тесла задумали».*

Вероятно, Ли де Форест имеет в виду идею Теслы построить сверхмощный высоковольтный генератор, использующий энергию Ниагарского водопада, для того, чтобы послать сообщение на планету Марс. Блестящие, зажигающие лекции Николы Теслы побуждали Ли к смелым исследованиям. В своем письме к нему он признавался в огромном влиянии, которое тот на него оказал: *«Вы больше, чем кто-либо другой, волновали мое юношеское воображение, подстегивали мое самолюбие изобретателя и вообще служили выдающимся примером блистательных достижений в области науки, в которую я хотел войти».*

Ли де Форест неоднократно обращался к Николе Тесле с просьбами взять его на работу, но безрезультатно. Тесла не оставил после себя научной школы, так как не имел учеников. Неспособность Теслы работать с талантливыми выпускниками университетов была его главным недостатком, фатальным для мировой науки. Множество идей Теслы, разработать которые он сам был не в состоянии из-за нехватки времени, так и остались нереализованными.

Защищая приоритет своих изобретений, Н. Тесла неоднократно судился с конкурентами, в том числе с Г. Маркони и Р. Фессенденом, а с Ли де Форестом нет. [3]



Josiah Willard Gibbs

Джозайя Уиллард Гиббс (англ. *Josiah Willard Gibbs*; 1839 – 1903) – американский физик, физико-химик, математик и механик, один из создателей векторного анализа, статистической физики и математической теории термодинамики. Его имя присвоено многим величинам и понятиям химической термодинамики: энергия Гиббса, парадокс Гиббса, правило фаз Гиббса–Гельмгольца, уравнения Гиббса–Дюгема и др.

Согласно Американскому математическому обществу, учредившему в 1923 году так называемые “Гиббсовские лекции” для поднятия компетенции в математических подходах и приложениях, Гиббс был величайшим из ученых, когда-либо рождённых на американской земле. Образ Гиббса запечатлён в «Галерее славы великих американцев».

На первых порах де Форест плохо понимал лекции Гиббса. Они ему казались совершенно абстрактными, а применяемый Гиббсом векторный анализ – неподходящим для решения физических задач. Вместе с тем, запись из его дневника в конце первого года обучения гласит: *«Вся моя душа горит желанием, пылает невыразимым стремлением учиться и пожираема огнем порыва к исследованию. Я должен узнать эти истины, овладеть средствами исследования, освоиться с методами нахождения доказательств, глубоко проникать в эти новые области, безгранично пленяющие своими таинственными истинами и прямо-таки нереальными результатами».*

Через год, после изучения у Гиббса теории электричества и магнетизма, эти стремления Ли де Фореста становятся уже более конкретными. *«В этом году я нахожу в занятиях математикой величайшую практическую ценность. Без математики и каждой мелочи в ней я не смог бы читать книги, приводящие к Максвеллу. Я хочу заниматься ею еще год и еще усерднее. Тогда, надеюсь, я смогу толково подходить к световым и волновым явлениям, а, по-моему, в этом направлении, т. е. в создании более полной теории колебаний и волн, к передаче с их помощью знаний и энергии, находится великий грядущий прогресс человечества».* И позже: *«Теперь моя жизнь в будущем году решена – изучение до совершенства математики по Максвеллу и Гиббсу».*

В 1898 году де Форест пошел добровольцем-артиллеристом на испано-американскую войну. Во время формирования батареи он был горнистом, так как умел играть на корнете. Ему дали лошадь и обмундировали в штаны с красными лампасами, в которых он щеголял, исполняя свои обязанности. Но война закончилась раньше, чем завершилось формирование батареи, и Ли вернулся в Йель. [1]



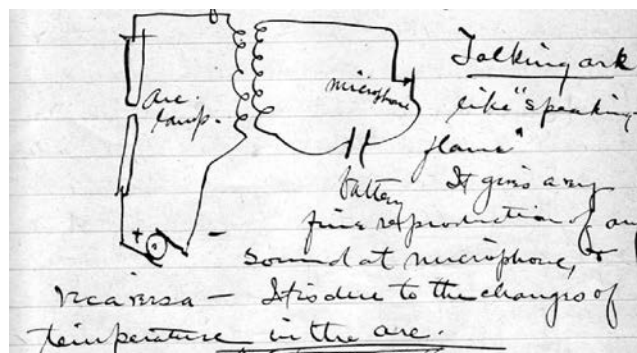
Испано-американская война (англ. *Spanish-American War*) ↑ – военный конфликт в 1898 году. После взрыва американского броненосца «Мэн» в Гаване 15 февраля 1898 (причины так и не были выяснены) и под предлогом поддержки национального восстания на Кубе США объявили войну Испании. В итоге были захвачены принадлежавшие Испании с XVI века Куба, Пуэрто-Рико и Филиппины.

Поражение в этой войне стало ударом по самолюбию в Испании; поколение писателей, сформировавшихся в атмосфере поражения, называют там "поколением 98 года".

Решение заниматься у Гиббса третий год, слушать его лекции по электромагнитной теории света предопределило и весь дальнейший творческий путь де Фореста. *«Я могу сказать со всей искренностью, что именно влияние и стимул Гиббса побудили меня твердо решиться продлить мои аспирантские занятия на второй, а потом и на третий год, чтобы возможно полнее овладеть теорией электромагнитных волн и таким образом основательно подготовиться к той исследовательской работе, которая должна была стать делом моей жизни».*

Аспирант Ли был увлекающейся натурой. Однажды он сделал такую запись в дневнике: *«Я обдумал принципиальные элементы подземной троллейбусной линии. Меня вдохновило объявление в "Сайнтифик Америкэн" о премии в 50 тысяч долларов, предложенной за лучший проект. Прочтя его, я чуть не закричал от радости. Я поклялся пожертвовать 5 тысяч церкви, если выиграю на конкурсе».* Он постоянно ругал себя в дневнике за неудачи: *«Я не улучшаю своих возможностей, хотя постоянно пытаюсь поступать умнее, и все же вновь совершаю глупости. Мне не хватает черт характера, которые необходимы для избранной мной профессии. Болван!»*

Докторская диссертация де Фореста, посвященная распространению электромагнитных волн вдоль проводов, базировалась на его экспериментах, Гиббс следил за ходом исследований. Много позже де Форест писал: *«Я и сейчас помню мою бурную радость, когда великий учитель вошел в мою подвальную лабораторию, где я в общих чертах изложил ему свою работу».*



В конспекте лекций об электричестве  в 1897 году де Форест зарисовал схему дугового передатчика В. Паульсена [4], рядом с которой записал: «Говорящая дуга – под этим названием известна электрическая схема, в которой постоянный ток, питающий дугу, модулируется при помощи соответствующим образом включенного микрофона. Вследствие того, что в этом случае постоянный ток будет иметь переменную составляющую, столб раскаленных газов между электродами дуги, следуя форме кривой тока, будет соответственно расширяться либо сжиматься. Эти пульсации передаются в виде звука в окружающее пространство и воспроизводят в значительно усиленном виде звуки, непосредственно действующие на микрофон».



Ph.D. Lee de Forest

Получив в Йельском университете уникальное образование в области физики и электричества, располагая описаниями существующих патентов по беспроводной связи за 2 года до трансконтинентального телеграфирования Маркони, Ли де Форест в 1899 году получил докторскую степень Ph.D и решил завоевать свое место среди изобретателей, работающих в этом направлении.

С начала он отправился в Чикаго, где устроился на работу в телефонную компанию «Вестерн Электрик», но эта работа не стала успешной. Его независимый ум все время уводил Ли в сторону от рутинных телефонных проблем. Однажды его начальник сказал ему: «Видите ли, де Форест, из вас никогда не получится телефонного инженера. Что до меня, то вы можете сходить с ума, сколько вам угодно. Мне на это наплевать!». После этого де Форест перестал делать вид, что занимается телефоном, и все время стал отдавать беспроводному телеграфу. 8 апреля 1900 года в его дневнике

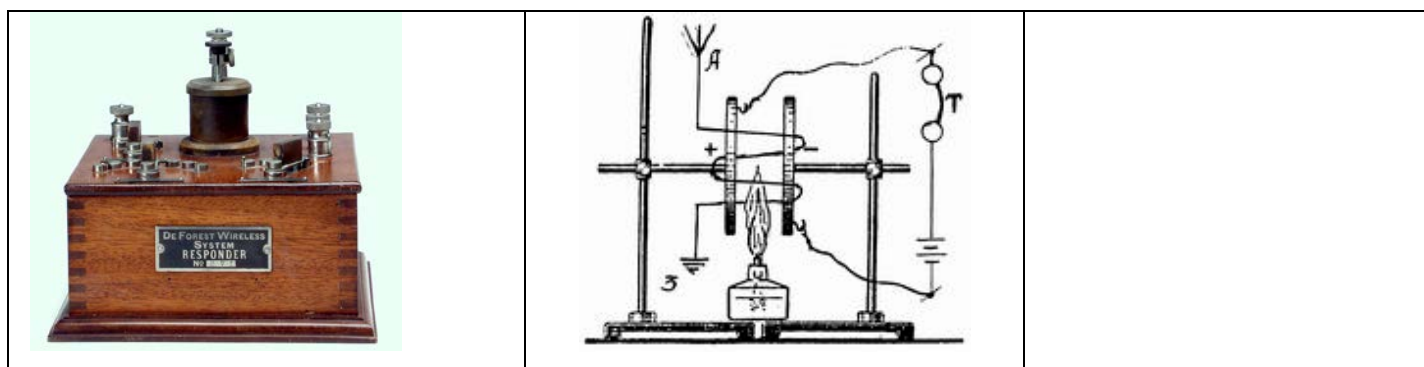
появилась запись: *«Наконец, наконец, после долгих наметок, многих лет занятий и терпеливого и томительного ожидания, я получил возможность заняться тем, что я сам для себя избрал – экспериментальной работой в области беспроволочного телеграфа!»* [1]

Появление нового изобретателя. Ли де Форест появился на арене беспроволочного телеграфа, когда фирмы Маркони, Фессендена и «Телефункен» уже занимали там прочное положение, защищенное многочисленными патентами. Пытаясь их обойти и достойно выглядеть в сравнении с конкурентами, Ли де Форест до 1906 года получил 34 патента на свои изобретения, в том числе, на усовершенствование когерера Оливера Лоджа [4].

В те дни об эффекте испускании электронов нитью накала, кроме Эдисона, обнаружившего этот эффект, почти никто не знал, за исключением его ближайших сотрудников и тогда работающего у него Джона Флеминга. [2] Однако де Форесту было известно, что при облучении любого разреженного газа пламенем они становятся электропроводящими. Решив найти из светящихся под действием электрического тока газов подходящий для детектирования, он приступил к экспериментам.

Первый из них в этой области был проведен в сентябре 1900 года, когда Ли изучал воздействие волн Герца на проводимость конденсатора с пламенем ↓ между его обкладками. Хотя такой опыт не дал определенных результатов, де Форест был убежден в необходимости продолжения экспериментов, но у него не было денег для таких опытов. Тогда он занял 1000 долларов и решил основать собственное дело по беспроволочному телеграфу, намереваясь передавать сообщения с международных состязаний яхтсменов. Он собирался привлечь внимание к сконструированному им приемнику

«Responder» ↓ с баретторным детектором, успешно конкурирующему с аналогами других систем.



В 1902 году Ли де Форест познакомился с биржевым дельцом А. Уайтом (англ. A. White) и стал главным инженером организованной компании под названием American DeForest Wireless Telegraph,



Президентом компании стал Уайт, получивший разрешение выпустить акции на \$3 млн, а одним из ее инвесторов брат Ли де Фореста Чарльз. Военное министерство заказало этой компании работы для корпуса связи. Такой же заказ был получен от Военно-морского флота (ВМФ) США, желавшего покончить с зависимостью от иностранных радиокomпаний.

Первые успехи. В конце 1902 года военно-морской флот (ВМФ) США, крупнейший потенциальный покупатель беспроводных систем, завершил тестирование систем де Фореста, Маркони и Фессендена. В итоговом докладе ВМФ написано: «Системы Маркони и Фессендена оказались практически недействующими с самого начала, и вся тяжесть испытаний пришлось на систему де Фореста. Эта система, хотя и сдерживается недостаточным оборудованием и неблагоприятными условиями военного применения, работала столь успешно, что генерал Грили (англ. *Greely*) лично поздравил изобретателя, заявив, *"Система де Фореста – единственная из трех представленных, показала плодотворные результаты..."* Это событие стало прологом к коммерческому успеху Ли де Фореста, причем в условиях жесткой конкуренции с Фессенденом и Маркони. [2]

Ли де Форест стал главной фигурой в беспроводной связи, продавая свои системы ВМФ и войскам связи США, каналам связи для прессы и путешествуя по всему миру, демонстрируя их. Кроме того, компания "Юнайтед Фрут" поручила ему строительство радиостанций между Коста-Рикой и Панамой. Тем не менее, для настоящего успеха на выбранном поприще де Форесту нужно было изобрести нечто принципиально новое, чего не было у конкурентов.

В 1903 году он сам изготовил горелку Бунзена и с помощью устройства с этой горелкой принял радиосигналы с судна, стоящего в Нью-Йоркской гавани. В 1904 году передатчик и приёмник Ли де Фореста, первые в своём роде, были установлены на борту быстроходного парохода "Хаймун" (англ. *Steamer ship "Haimun"*), зафрахтованного газетой Таймс.

В 1904 году на всемирной выставке в Сент-Луисе (англ. *St. Louis*) Форест демонстрировал успехи беспроводной связи по его технологии. Его башня, на первом этаже которой находилась рабочая станция беспроводной связи, была самой высокой. Толпы посетителей выставки привлекали яркие разряды, возникающие вокруг нее при работе оператора передающим ключом, настолько громкие, что оператор должен был защищать уши хлопковыми заглушками. Впервые многие зрители увидели беспроводную связь в работе (ранее ее деятельность была ограничена коммерческой и государственной связью, в основном, между судами и восточным побережьем страны, а междугородняя связь тогда обеспечивалась в основном проводными линиями телеграфа и телефона).



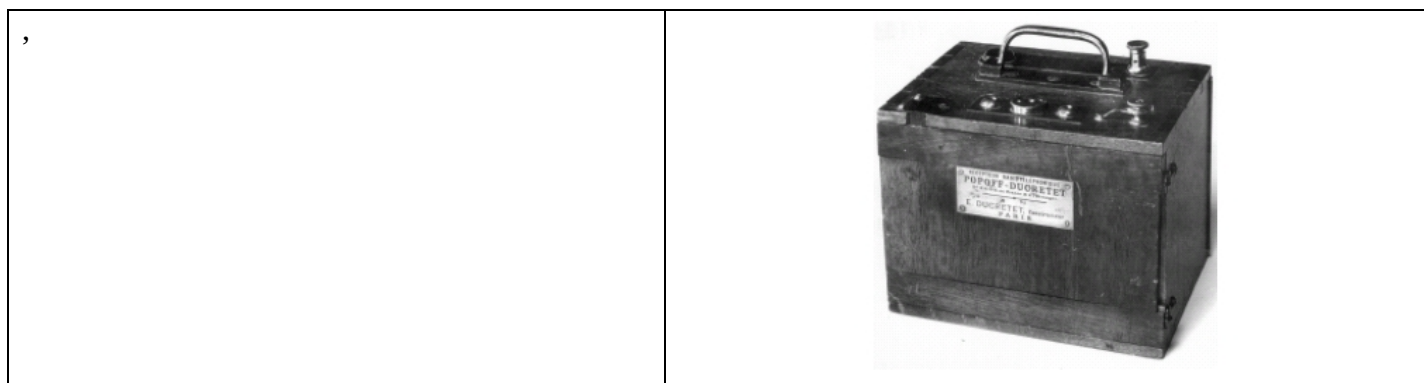
Башня де Фореста на Всемирной выставке в Сент-Луисе (1904)

Широкую огласку получила также отправка сообщения о выставке из Сент-Луиса в Чикаго с воздушного шара, что ранее считалось невозможным. В результате беспроводная связь де Фореста была отмечена двумя Гран-при и награждена золотой медалью выставки. Эти успехи способствовали приобретению разработок Ли де Фореста ВМФ США.

После успеха Сент-Луисе у Фореста и Уайта возникли разногласия относительно того, в каком направлении развивать компанию American DeForest Wireless Telegraph. У Уайта появились планы значительного расширения количества наземных станций по всей земле, как самый быстрый способ увеличения продаж ценных бумаг компании. По мнению Ли де Фореста, было бы лучше технически сосредоточиться на создании бортовых радиостанций.

Фесссенден и де Форест, в отличие от Маркони, уже тогда отказались от когереров, что увеличило скорость приема сообщения с 15 до 35 слов в минуту, и искали замену искровым передатчикам.

В 1904 году пароход "Хаймун", с целью рекламы системы телеграфа Ли де Фореста, появился в акватории военных действий начинающейся Русско-японской войны. В то время корабли ВМФ России были оснащены "когерерной" аппаратурой Попова-Дюкрете, ↓



а Японские корабли – аппаратурой Маркони. Русские моряки, зная что США и Англия в разгорающемся конфликте выступают на стороне Японии, посоветовали "Хаймуну" держаться подальше от их эскадры, угрожая арестом, как шпионов, и конфискацией. [2]

Что же касается Маркони, позиции аппаратуры беспроводной телеграфии которого были тогда весьма сильны в большинстве стран мира, то в нарастающей активности Ли де Фореста он почувствовал угрозу своим глобальным интересам. И Маркони, тогда уже опытный патентный боец, сумевший в 1903 году убедить американский суд в приоритете его, а не Теслы в беспроводной телеграфии [5], решил нанести поражение на правовом поле и Форесту.

Конфликты интересов. История конфликта авторских прав Фореста и Фессендена, вызванного похожестью барреттерных детекторов в приемниках их систем, началась с появления Фореста в лабораторию Фессендена и встречи с его помощником, доктором Вриландом (англ. *Vreeland*). По словам Фореста, *"в ходе этого визита Вриланд конфиденциально сообщил мне, что он, а не профессор Фессенден был изобретателем этого нового типа детектора"*. Вскоре Ли де Форест начал использовать принцип детектирования, применяемый в приемниках Фессендена [6]. Детекторы изобретателей были аналогичной конструкции в течение нескольких лет, но первоначальную идею для него, как говорил Форест, он почерпнул из статьи профессора Михайло Пупина в журнале *Electrical World*. Ли де Форест всегда настаивал, что он совершенствовал свой собственный детектор на основе незапатентованных идей Пупина, не нарушая патентных прав Фессендена.



Миха́йло Пу́пин (серб. *Михајло Идворски Пупин*, 1858 – 1935) — сербский физико-химик, известен многими изобретениями, в том числе способом увеличения дальности передачи сообщений по кабелям связи, получившем название *пупенизации*. В 1874 году эмигрировал в США, где сначала был разнорабочим, а в 1879 году поступил в Колумбийский колледж, который окончил с отличием и в 1883 получил гражданство США. Защитив в Берлине диссертацию (1889), Пупин стал профессором физики в Колумбийском университете. Известен также конфликтностью отношений со своим соотечественником Николой Теслой.

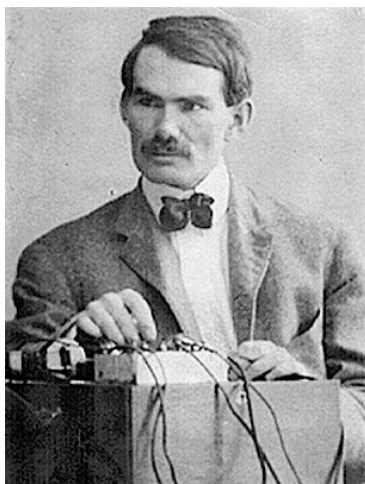
Пупин был одним из основателей Национального консультативного комитета по воздухоплаванию, который стал предшественником НАСА. В 1911 году он стал консулом Королевства Сербии в Нью-Йорке.

Тем не менее, после 3-летней судебной баталии, Форест был обвинен в нарушении патентных прав, оштрафован, и ему было запрещено использование контрафактных версий детектора Фессендена. Но к исходу судебной тяжбы Форест уже заменил барретторный детектор на кристаллический из карбида кремния, изобретенный генералом Генри Данвуди (англ. *Henry Chase Dunwoody*), тогда вице-президентом его компании.

Разочаровавшись в действующей патентной системе, Ли де Форест написал в письме к другу: «... лучше быть в лаборатории открывая для себя что-то новое, или узнать больше темных секретов, которые скрываются там, вместо того, чтобы доказывать патентным чиновникам, что я нашел что-то новое». Это проливает некоторый свет на причину повторяющихся судебных исков к де Форесту в области авторских прав. Много раз он обвинял в своих неприятностях с законом других, всегда говоря, что все его время занято бизнесом. Этическая часть истории де Фореста является основной причиной разных мнений о нем, существующих и по сей день. [2]

“A war to the knife and the knife to the hilt” (*Борьба не на жизнь, а на смерть, и нож – по самую рукоятку*) – так называла американская пресса судебную тяжбу Маркони против де Фореста о приоритете системы беспроводной телеграфии. Союзником Маркони в этой тяжбе оказался ... А. Уайт, президент компании *American DeForest Wireless Telegraph*, недавно ближайший партнер Фореста. Что ж, предательство близких нередко случается в истории, вероятно, это и был тот самый "нож по самую рукоятку". В марте 1906 года во множестве газет под кричащими заголовками типа *"Форест запрещен!"* появилось сообщение о том, что Верховный суд предписал компании *American DeForest Wireless Telegraph* навсегда отказаться от производства, продажи или эксплуатации любой системы беспроволочной телеграфии. Но благодаря активной позиции американского ВМФ вскоре выяснилось, что это сообщение было ложным и, скорее всего, инспирировано Маркони, чтобы дискредитировать Фореста. Компанию Маркони обвинили в "... использовании почты для того, чтобы обмануть общественность", и свой иск на сей раз Маркони проиграл. (Восстановление справедливости по судебной тяжбе Маркони и Теслы произошло через 40 лет, когда их уже не было в живых). [3]

Все это время Ли де Форест не прерывал исследований. *«Было совершенно очевидно, что для судовой радиостанции приспособление с газовым пламенем неприемлемо, – записал изобретатель, – поэтому я стал искать способ нагревать газ непосредственно электрическим током»*. Сначала для этого он использовал осветительную лампу Эдисона [7], введя в нее платиновые обкладки конденсатора и обмотав колбу лампы катушкой приемной антенны. Впоследствии одна из обкладок этого конденсатора была удалена, а ее роль стала выполнять нить накала лампы. Приемник с таким детектором работал не хуже других. Форест соединил оставшуюся обкладку с источником высокого напряжения и, проводя многочисленные опыты, однажды обернул баллон лампы металлической фольгой в виде третьего электрода, соединенного с антенной. Приемник стал более чувствительным.

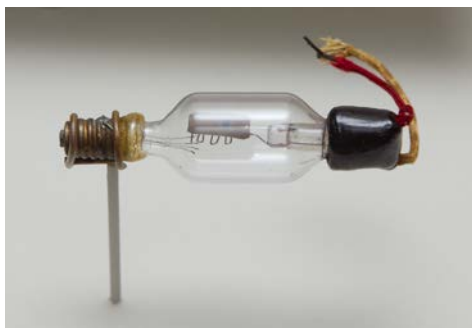


Ли де Форест (1905)

«В тот момент, – вспоминал изобретатель, – я понял, что эффективность лампы может быть увеличена, если третий электрод поместить внутрь». Экспериментатор сделал это, и качество приема стало лучше. Дальнейшие опыты привели изобретателя к мысли, что это эффективнее будет поместить третий электрод между нитью накала и оставшейся обкладкой конденсатора. «Очевидно, – догадался Ли де Форест, – что третий электрод не должен быть сплошной пластиной. <...> Лампа с пластиной, перфорированной множеством отверстий <...> работала гораздо лучше предшествовавших, но, чтобы упростить конструкцию, я решил изготовить третий электрод в форме решетки из простого куска проволоки, изогнутого в различных направлениях...». [2]

Вот как Ли де Форест, один из первых ученых, принявших электронную теорию материи, представлял себе происходящее в лампе. Он полагал, что нить накала лампы испускает электроны, которые, соударяясь с молекулами газа в лампе, создавали заряженные ионы. Поток этих ионов устремлялся к платиновой пластинке, соединенной с батареей высокого напряжения. Радиоволны, переданные на второй платиновый электрод, влияли на ионный поток, заставляя его повторять сигнал. Нить накала лампы питалась от 6-вольтовой батареи, а другая батарея (22 В) служила источником высокого напряжения. Качество работы приемника оценивалось по громкости звучания принимаемого сигнала, и оно превосходила все применявшиеся до этого приборы.

Наиболее удачной оказалась конструкция, в которой роль одного электрода выполняла раскаленная нить накала лампы, расположенная внутри в другого электрода, выполненного в виде цилиндра. Ли проводил опыты в тайне, по ночам. Свою лампу он держал в запирающемся деревянном ящике, из которого были выпущены наружу лишь провода. Когда он убедился, что она работает нормально, то передал наушники помощнику, который, услышав, как силен сигнал, пришел в изумление и воскликнул: «О боже, доктор! Что за чудо запряжено у вас в ящичке?»

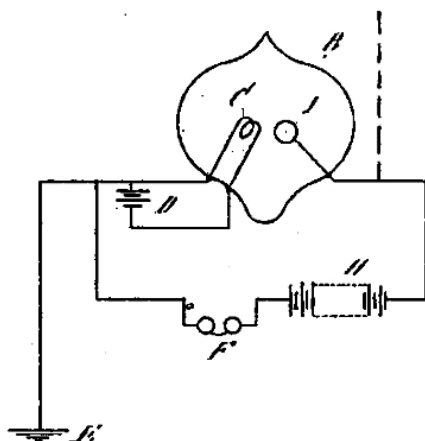


Свое детище изобретатель назвал Аудионом (от латинского *аудио* – слышать и греческого *ион* – идущий) и стал продавать их в запечатанных ящичках Бюро снабжения флота. Сначала это было

No. 836,070.

PATENTED NOV. 13, 1906:

L. DE FOREST.
OSCILLATION RESPONSIVE DEVICE.
APPLICATION FILED MAY 19, 1906.



WITNESSES=

John Buckler

INVENTOR=

Lee de Forest

неудачным, так как флотские радисты, стремясь увеличить и без того удивительную громкость, разогревали нить накала выше допустимой температуры, и она перегорала. Узнав об этом, шеф Бюро решил, что лампы пока не годятся, и распорядился не покупать Аудионы, а пользоваться старыми детекторами. Аудион пока был слабым и хрупким устройством, но в то время он оказался вершиной того, чего можно было достигнуть в этой области.

Тем временем президент Уайт компании American DeForest Wireless Telegraph издавал рекламные проспекты и строил станции в разных концах страны, но большинство из них никогда не работало.

В 1906 году Ли де Форест женился на офисной служащей Люсиль Шердаун (англ. *Lucille Sheardown*). Вскоре он обнаружил, что фонды его компании проданы подставной компании United Wireless Telegraph и преобразованы в собственность Уайта, а акции компании American DeForest Wireless Telegraph стали бесполезными бумажками. Ли де Форест напечатал на бланке компании письмо ➡ акционерам о своей отставке, от руки добавив на нем: "Это <...> конец надеждам и усилиям, которые напрягали мою жизнь в течение 5 лет! То, что я сотворил, созидая великое,

прочное и триумфальное, расстроено, задушено и ограблено разбойником, кормящимся с моих мозгов. Но моя работа продолжается, пока я жив ". [2]



AMERICAN
DE FOREST WIRELESS TELEGRAPH COMPANY

A. WHITE, President
L. E. DE FOREST, Scientific Director
C. M. DE FOREST, Managing Director

New York, November 28, 1906.

Directors American DeForest Wireless Tel. Co.,

Gentlemen:-

I herewith tender my resignation as
Vice President and as Director of the American DeForest
Wireless Telegraph Company, the same to take effect
immediately.

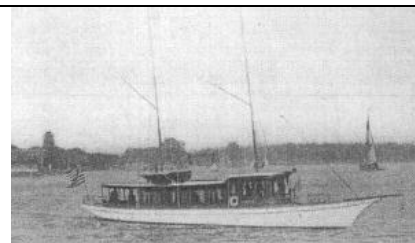
Yours truly,

Компания была официально распущена, Ли де Форест развелся с женой и уехал в Нью-Йорк, сохранив контроль над своими новыми патентами, в том числе на Аудион.

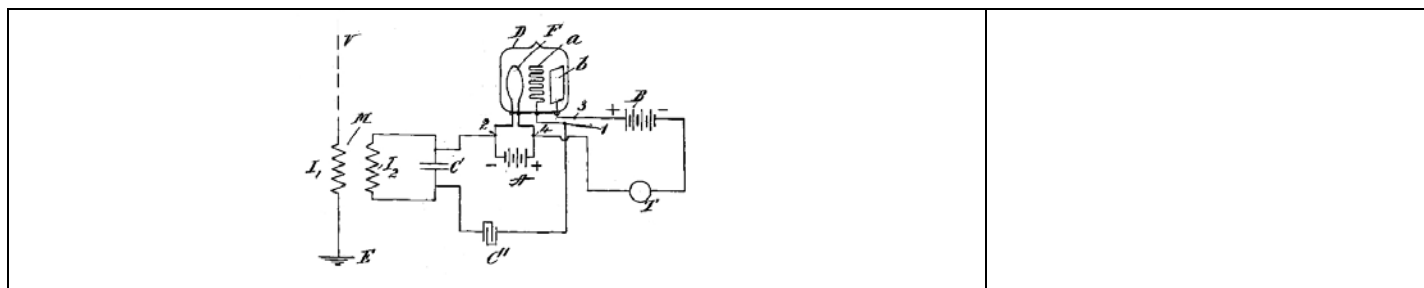
Радиотелефония. Располагая Аудионом, Форест изменил направление своих исследований от декодирования телеграфных радиосигналов и к радиотелефонным. От модуляции угольными микрофонами искровых передатчиков он быстро отказался в пользу "поющей дуги" датского изобретателя Вальдемара Паульсена, генерирующей незатухающие колебания с меньшим уровнем шума (пригодились записи из его конспекта лекций, о которых говорилось выше). Уже вскоре де Форест, с целью обойти известные ему патенты Паульсена, запатентовал генератор с горением дуги атмосфере пара, получающегося из воды, находившейся в камере горения и используемой, кроме того, для охлаждения (американский патент №9850917 от 23.04.1907).

В 1907 году в Нью-Йорке Ли де Форест основал собственную компанию De Forest Radio Telephone с названием, говорящим о том, что заниматься телеграфией он больше не намерен. Вскоре он снова женился, теперь на инженере-строителе и суфражистке (!) Норе Блатч (англ. *Nora Stanton Blatch Barney*). Под впечатлением успеха Фессендена, только что осуществившего первую в мире радиовещательную передачу, применив альтернатор Александерсона, Ли де Форест решил реализовать такую же радиопередачу с помощью дугового передатчика и приемника с Аудионом.

18 июля 1907 года де Форест передал первое голосовое радиосообщение результатов ежегодной парусной регаты Межозёрной Ассоциации яхтсменов с паровой яхты Тельма. ↓



Сообщение было принято в Монровилле, штат Огайо (англ. *Monroeville, Ohio*), аудионным радиоприемником де Фореста , и это событие стало историческим.



Именно тогда Ли де Форест ввел термин "радиосвязь" вместо "беспроводной связи".



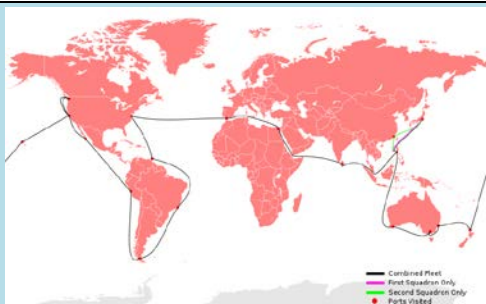
Памятная доска, посвященная первой в США радиосвязи корабль-берег

Форест разработал также портативную бортовую систему радиотелефонии с использованием аудионных приемников и портативных дугowych передатчиков датчанина Паульсена [4]. Система демонстрировалось на озере Эйре (англ. *Lake Eire*), показав свою пригодность для передачи и приема как голосовых радиосообщений, так и музыкальных записей с фонографа. «... многие радиолюбители наслаждались этими контрольными передачами. И естественно, что мне пришла идея относительно радиовещания: привлекательная музыка и интересные программы могли передаваться в эфир, создавая спрос на беспроводное оборудование», – вспоминал де Форест.



Ли де Форест у микрофона на бортовой радиостанции: перед ним дуговой передатчик Паульсена с емкостью для спирта, справа внизу видна часть приемника с "аудионом" (1907)

Двадцать комплектов системы де Фореста были закуплены ВМФ и установлены на корабли флотилии "Great White Fleet", посланной в кругосветное плавание под командованием адмирала Эванса (англ. *Robley D. Evans*) президентом Т. Рузвельтом (англ. *T. Roosevelt*).



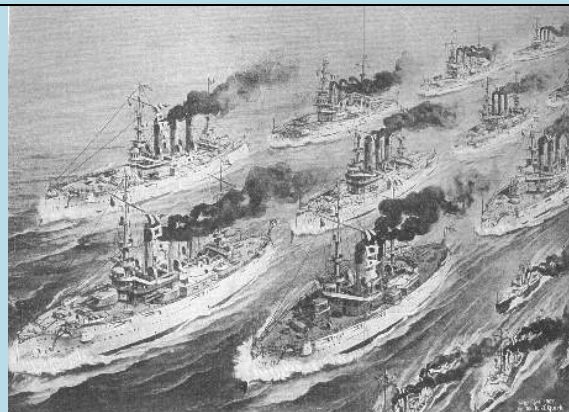
Карта кругосветного плавания "Great White Fleet"



Флагман "Great White Fleet", линкор "Connecticut"



Австралийская почтовая открытка, приветствующая прибытие флота (1908)



Авангард "Great White Fleet", оборудованный радио-системами Ли де Фореста, на пути в Тихий океан (1908)

Кругосветное плавание преследовало несколько целей. США заявляли о себе как о крупной морской державе, получали возможность проверить мореходность флота, а также продемонстрировать свою доброжелательность, посетив многочисленные страны и порты. Дополнительно, оно демонстрировало Японии, которая получила статус крупной морской державы после разгрома российского флота в Цусимском сражении в 1905 году, что американский флот, несмотря на то, что он базируется в Атлантическом океане, может быть развернут в любой точке мира и защитить американские интересы на Филиппинах и в Тихом океане.

Флотилия состояла из 16 линкоров, 6 эсминцев, нескольких вспомогательных судов и была укомплектована 14 000 матросов. Позже она была названа "Great White Fleet", так как ее корабли были окрашены в белый

(мирный) цвет. Крузизное плавание протяженностью 43000 миль с посещением двадцати портов 6 континентов продолжалось с 16.12.1907 по 22.02.1909. В процессе этого плавания проводились испытания пригодности радиотелефона для связи между судами и береговыми станциями.

Испытания прошли успешно, передаваемые по радиотелефону речевые сообщения и музыку с фонографа были хорошо слышно на расстоянии до десяти миль. Были зафиксированы интересные факты приема некоторыми кораблями, оснащенными радиотелеграфной аппаратурой, радиотелефонных сообщений с другого судна, и невозможность голосовых ответов с них. Бала поставлена задача увеличения в ближайшем будущем зоны действия радиотелефона до 100 и более миль.

Появление флота в гавани Сан-Франциско в 1908 году сопровождалось радиотелефонной трансляцией музыки с бортового фонографа. Радист Герберт Менератти (англ. *Herbert J. Meneratti*) корабля «Огайо» так описал эти события в 1948 году: *«Мы регулярно транслировали музыку на радиостанцию Мэри-Айленд (англ. Mare Island). В наших отчетах записано, что с 1 июня по 5 июля (1908) мы не пропустили ни один день без трансляции <...> Это можно считать началом радиовещания, хотя мы и не называли это так».*

Вся последующая электроника для индустрии развлечений (радиовещание, усиление, звуковое кино, телевидение) развивалась далее, благодаря применению Аудиона и его модификаций.

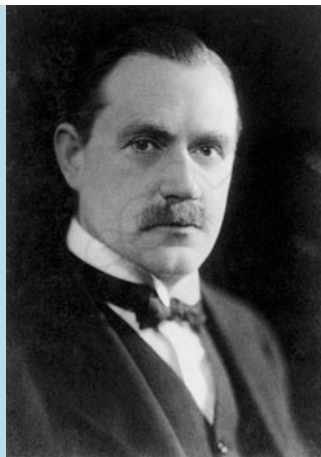
Ученые сначала не находили новизны в Аудионе Ли де Фореста. Вот что написал изобретатель диода Флеминг в 1907 году: *«В октябре 1906 года д-р Форест описал прибор, названный им "аудионом", который является простым повторением моего, описанного восемнадцатью месяцами раньше. Введенное изменение не дает существенного различия в действиях прибора как детектора».* Но даже враг Фореста Фессенден не считал Аудион копией предшествующей работы Флеминга. *"Аудион де Фореста – очень интересный и чувствительный прибор, который хоть и поверхностно напоминает выпрямитель профессора Флеминга, но кажется, действует на совершенно ином принципе"* – признавал он.

Ли де Форест, неправильно понимая работу своего изобретения, предупреждал, что нельзя откачивать газ, создавая в лампе вакуум. Поэтому первые прототипы Аудиона не давали хорошего усиления. Другой американский изобретатель Эдвин Армстронг первым корректно объяснил работу Аудиона, а также усовершенствовал его таким образом, что он стал давать хорошее усиление сигнала.

Позже, с легкой руки английского электротехника Уильяма Икклза, лампы с тремя электродами, аналоги Аудиона, стали называться триодами.

Икклз Уильям Генри (англ. *Eccles William Henry*) – английский физик, пионер в области радиосвязи. Окончил Королевский колледж науки в Лондоне, доктор наук (1901), с 1898 года – помощник Г. Маркони. В 1912 году проводил эксперименты по распространению радиоволн с использованием детекторов и усилителей, предложил термины диод и триод для электронных ламп.

В 1918 году У. Икклз, Ф. Джордан (англ. *F. Jordan*) и М.А. Бонч-Бруевич независимо друг от друга создали триггерную схему на триодах. У. Икклз был президентом Института инженеров-электриков (1926) и президентом Королевского физического общества (1928-1930).



Eccles W. Henry (1875-1966)

В 1909 году Сирил Элвилл, другой американский пионер в области беспроводной телефонии, привез из Копенгагена не только права на использование передатчика В. Паульсена в США, но и маленький, 100-ваттный дуговой передатчик, сделанный самим Паульсеном.



Elwell Cyril Frank (1884 - 1963)

Элвилл Сирил Фрэнк (англ. *Elwell Cyril Frank*, 1884 - 1963) – американский инженер, выпускник Стэнфордского университета (1908), в 1909 году создал в Пало-Альто (англ. *Palo Alto*) предприятие "Poulsen Wireless Telephone & Telegraph Company" и с помощью датских инженеров устанавливал дуговые передатчики в других калифорнийских городах. Он организовал группу исследователей по развитию радиосвязи, в которой с 1910 года работал Ли де Форест, и Федеральную телеграфную компанию (англ. *Federal Telegraph Company, FTC*). На протяжении следующего десятилетия FTC создавала первую в мире глобальную радиосеть и подписала контракт (1912), обеспечивающий в годы I мировой войны поставки радиосвязной аппаратуры ВМФ США, а в 1940 году стала дочерней компанией в структуре ИТТ (англ. *International Telephone and Telegraph*).

У истоков радиовещания. Ли де Форест – пионер зарождающегося в США радиовещания. «С самого начала большой любитель оперы и прекрасной музыки, я был полон решимости разработать методы и средства для трансляции и распределения этих элементов культуры в широко разбросанные аудитории», вспоминал он.

12 января 1910 года де Форест провел экспериментальную трансляцию части живого исполнения оперы Джакомо Пуччини (итал. *Giacomo Puccini*) «Тоска», а на следующий день спектакля с участием великого итальянского тенора Энрико Карузо (итал. *Enrico Caruzo*) со сцены "Метрополитен-опера" в Нью-Йорке. «...Скоро будет возможным транслировать оперу от передатчиков, установленных на крыше «Metropolitan Opera House» на радиоприемники в

практически любом доме Нью-Йорка и окрестностей <...> Церковная музыка, лекции и т.д., могут передаваться за границу посредством радио...», – говорил он.

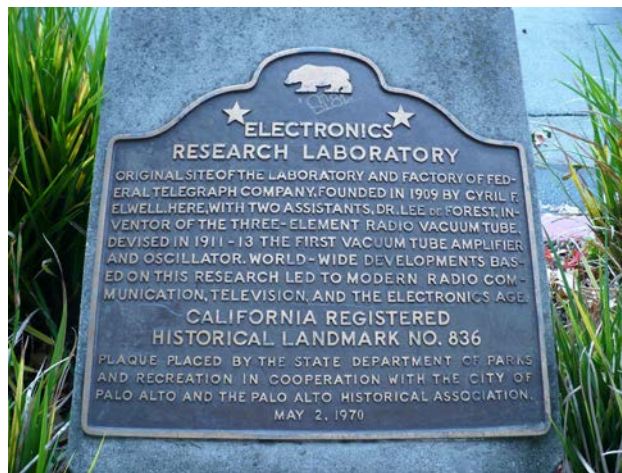
Следующий эксперимент был проведен 24 февраля 1910 года когда Ли де Форест транслировал оперные арии в исполнении примадонны Мариетты Мазарини (фр. *Prima donna Mariette Mazarin*), ↓



новой звезды Манхэттенской оперной труппы, которая начала свое первое выступление перед микрофоном с арии из оперы Жоржа Бизе (фр. *Georges Bizet*) "Кармен". Радиопередатчик находился лаборатории де Фореста, недалеко от станции Grand Central (Нью-Йорк), а сопрано М. Мазарини было ясно услышано на расстоянии мили в офисах нового небоскреба ↗ Metroliten Building Life в Нью-арке и разборчиво сотнями поклонников певицы в 20-мильной зоне.

Получается, что Ли де Форест был едва ли не первым в мире изобретателем, который видел будущее радиовещание как средство массовой информации и развлечений.

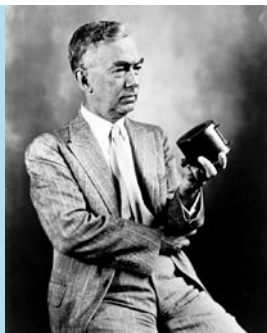
В отличие от Томаса Эдисона, Ли де Фореста, увлекшегося перспективами радиовещания, не заботила прибыль от своих работ. В результате его компания De Forest Radio Telephone стала убыточной и оказалась во все более ухудшающемся финансовом состоянии. К тому же и второй его брак оказался неудачным, хотя летом 1909 года от него родилась дочь Харриет (англ. *Harriet*). Отчаявшийся Ли де Форест решил "бросить все" и уехать куда-нибудь подальше от Нью-Йорка. Он перебрался Сан-Франциско, где продолжая радиовещательные эксперименты, стал передавать ежедневные музыкальные программы, которые слушали многие радиолюбители Калифорнии. По приглашению Сирила Элвилла Ли де Форест вскоре обосновался в городке Пало-Альто, расположенном чуть южнее Сан-Франциско, в месте дислокации Стэнфордского университета, историческом центре будущей Кремниевой долины (англ. *Silicon Valley*), и был взят на работу в исследовательскую лабораторию Electronics Research Федеральной телеграфной компании. Эта компания в 1912 году начала разработку первой глобальной системы радиосвязи.



Сивил Элвилл был проницательным бизнесменом, ученым, уверенным в необходимости научных исследований, и одним из немногих, кто понимал, что использование Аудиона сулило больше возможностей в области электроники, чем только для детектирования радиосигналов. Здесь к Ли де Форесту отнеслись с уважением, предоставив полную свободу в выборе направления исследований, и он занялся усовершенствованием Аудиона и схем с его применением, стремясь добиться максимального усиления сигнала. Работая, Форест обычно устанавливал громкоговоритель на подоконнике лаборатории и удалялся от нее до тех пор, пока не достигал границы слышимости. В ходе экспериментов с каскадным включением Аудионов он обнаружил влияние обратной связи и возможность регенеративного режима работы таких усилителей, с высоким усилением. Обрадованный этим, Ли де Форест женился, теперь на оперной певице Мэри Майо (англ. *Mary Mayo*), но опять неудачно (этот брак длился 8 лет, родились дочь Элеонора и умерший во младенчестве сын).

Программы, передаваемые де Форестом, повторялись с 1912 года Фрэнком Конрадом (англ. *Franc Conrad*) из научно-исследовательских лабораторий компании "Westinghouse Electric" в течение двух часов каждую среду и субботу ночью. Именно с началом его передач в США возник массовый спрос на радиоприемники.

Сначала миллионы американцев приобретали радиоприемники Маркони с тремя шкалами настройки на передней крышке и устаревшими селеновыми кристаллами.



Frank Conrad (с микрофоном, 1921)

Фрэнк Конрад (англ. Frank Conrad, 1874-1941) – пионер радиовещания США, автор более 200 патентов, с 16 лет стал работать в компании Westinghouse Electric в Питтсбурге, с 23 лет – в испытательном центре этой компании, где создал несколько изобретений, в том числе Ваттметр и Измерители времени. В 1912 году начал радиопередачу сигналов точного времени. По его предложению компания начала производство радиоприем-

ников. С 1916 году вел радиовещание со своей радиостанции 8ХК, отрабатывая концепцию, на основе которой в 1920 была создана первая в мире коммерческая радиостанция KDKA. Награжден медалью Эдисона и множеством других наград.

Вскоре от Конрада публика узнала, что существует Аудион – радиолампа, которая может работать лучше кристалла. Появились серийные приемники с Аудионом и одной шкалой настройки



В 1912 году компания De Forest Radio Telephone обанкротилась, и Форест был обвинен в мошенничестве путем использования федеральной почты для увеличения покупателей, распространяя «... ложные утверждения, касающиеся коммерческой ценности радиотелефона» с Аудионом. На суде прокурор утверждал, что Ли де Форест и его коллеги рекламировали Аудион для того, чтобы продать акции компании на несколько миллионов долларов и, следовательно, обмануть общественность, так как это было бесполезное устройство. Но специалисты были против этого, даже представитель Маркони подтвердил полезность Аудиона для беспроводного бизнеса.



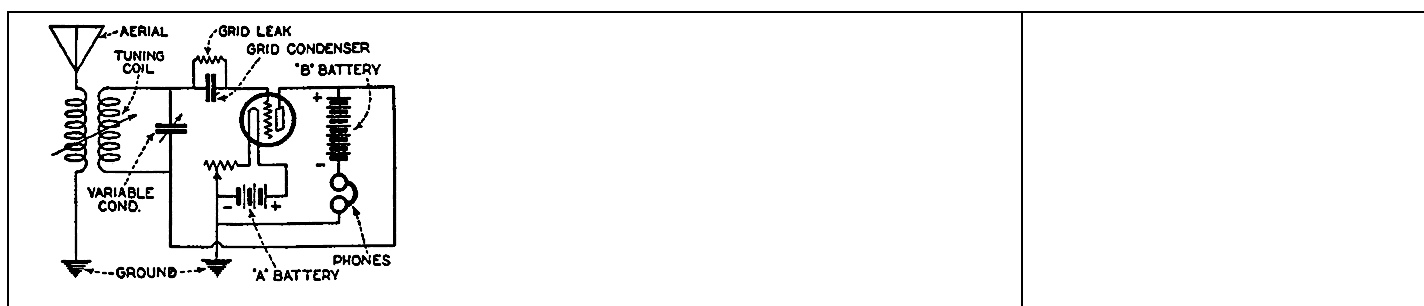
Ли де Форест перед представленными суду образцами продукции своей фирмы

Суд закончился накануне 1913 года: Форест был оправдан, но несколько его недобросовестных коллег по бизнесу его обанкротившейся компании попали за решетку. Для оплаты адвокатов Форест продал свой патент на Аудион компании American Telephone and Telegraph (AT&T) за \$50 000. Через год, в октябре 1914 года, эта компания уплатила \$90 000 за право пользования Аудионом для радиосвязи, а затем откупила у Фореста все остальные права на него. Окончательная, уплаченная ему цена достигла четверти миллиона долларов с сохранением за ним прав использования Аудионов для

распространения новостей и музыки, а также производства и продажи аппаратуры, способной принимать такие радиопрограммы.

В 1915 году Форест демонстрировал свои достижения на международной выставке Panama Pacific International Exhibition (PPIE) в Панаме. Среди них было аудионное устройство, реагирующее на емкость рядом расположенного человеческого тела изменением тона звука. Для этого использовались также конденсаторы и резисторы. Аналогично работающий электромузыкальный инструмент под названием "Терменвокс" создал в 1920 году советский изобретатель Л.С. Термен,

Одним из результатов работы Фореста в FTC было создание регенеративного радиоприемника "Ultra-Audion", ↓ отличающегося более высокой чувствительностью и избирательностью.



В 1916 году Ли де Форест подал патентную заявку на изобретение метода регенерации, что стало причиной судебной тяжбы с Эдвином Армстронгом (англ. *Edwin Howard Armstrong*), чья аналогичная заявка была подана на два года раньше. Тяжба длилась много лет, пройдя через апелляционные процессы и дойдя до Верховного Суда, который вынес решение в пользу Фореста. Многие специалисты сочли такое решение неправильным, и их отношения к нему ухудшилось.

В 1916 году на радиостанции 2XG в Нью-Йорке Ли де Форест сделал по радио первую рекламу своих достижений, а также первый радиорепортаж с президентских выборов Вудро Вильсона (англ. *Woodrow Wilson*). Спустя несколько месяцев Форест перенёс свой ламповый передатчик на мост High Bridge в Нью-Йорке и получил лицензию на экспериментальное радиовещание.

Рождение индустрии развлечений. В годы первой мировой войны исследования в области радио во всех странах были засекречены. Аудион постоянно совершенствовался, и ему находили все новые применения. Появилась и быстро развивалась совершенно новая отрасль промышленности, хотя в апреле 1917 года, в связи с вступлением страны в I мировую войну, работа всех невоенных радиопередатчиков в США была запрещена.

Вскоре после окончания войны три большие электрические компании выкупили все акции фирмы «American Marconi Wireless Telegraph Company», соединили имевшиеся у них патенты на радио-изобретения и создали новую компанию – Radio Corporation of America (RCA), занявшуюся исключительно беспроволочным телефоном и телеграфом.

В 1920 году в разгар финансовых битв и слияний компаний де Форест отошел от радио. Гигантским компаниям он был уже не нужен, а чувство личной независимости было развито в нем слишком сильно, чтобы довольствоваться положением рядового инженера на месячном жаловании.

Ли де Форест и будущий генеральный менеджер RCA, выходец из России, Давид Сарнов утверждали, что всегда мечтали о таком приемнике, который сможет принести в дома американцев лучшую музыку всех времен. Однако ни один из них и не помышлял о рекламных акциях, густо вставленных в радиовещательные программы.

Когда начались развлекательные радиопередачи, Вестингауз понял, что принадлежащее ему право на производство любительских радиоприемников сулит золотые горы. Хотя Вестингауз был одним из основателей RCA, он не передал этот патент в общий котел. Поэтому RCA создала вспомогательную фирму National Broadcasting Corporation (NBC), которой вменялось в обязанность готовить только развлекательные передачи. Уже через десять лет эта вспомогательная фирма стала приносить RCA значительно больше доходов, чем радиотелефон и радиотелеграф. Фессенден, Маркони и почти все остальные пионеры радио видели назначение радио только в передаче последних известий и другой информации, а публика стала требовать от него и развлечений.

Ли де Форест и кинематограф. Стремясь расширить применение своим силам, Ли де Форест активизировал свои работы в области фотографической записи звука непосредственно на киноплёнку.



Системой звукового кино под названием Phonofilm Форест начал заниматься 1913 году. Ее идеей была запись звука на киноплёнку в виде продольной звуковой дорожки из параллельных линий переменной плотности (англ. *variable-density*, *VD*). Так как эти линии должны были формироваться фотографически по сигналам микрофона, система Phonofilm содержала аудионный микрофонный усилитель, выходной сигнал которого модулировал яркость формируемой оптически светящейся щели на перемещающейся киноплёнке. Главная проблема тогда была в создании фоточувствительного устройства, преобразующего такую фонограмму в звуковые сигналы при показе фильма.

В 1917 году была опубликована статья другого выпускника Йельского университета, американского физика и изобретателя Теодора Кейса (англ. *Theodore Wullard Case*, 1888 – 1944) "Новый способ преобразования света в электрический ток". Почерпнув сведения из этой статьи, Форест вскоре закончил реальную разработку первой версии системы Phonofilm и в 1919 году получил на нее патент. Так как она была еще далека от совершенства, он вошел в партнерские отношения с Кейсом и другими изобретателями из его лаборатории Case Research Lab AEO.

В 1920 году Форест учредил очередную собственную фирму De Forest Phonofilm Corporation и

вскоре стал предлагать систему Phonofilm одной киностудии за другой, но безрезультатно. В 1922 году он был награжден за создание Аудиона Золотой медалью Почёта американского Института радиоинженеров (англ. *IRE Medal of Honor*). Воодушевленный этим событием, Форест подготовил и в июне 1923 года провел презентацию своей системы, показав в нью-йоркском кинотеатре Риволи (англ. *Rivoli*) 18 короткометражных фильмов, снятых по технологии Phonofilm. Эти фильмы снимались на оборудовании Case Research Lab AEO, но на презентации Форест, по мнению Кейса, не отметил должным образом вклад этой лаборатории в разработку системы Phonofilm. В результате этого они поссорились и вскоре разошлись, что, вероятно, и стало причиной последующих неудач этого проекта Фореста. Он продолжал рекламные презентации технологии Phonofilm, а Кейс начал разработку более совершенной системы звукозаписи, которая в 1925 году стала известна под названием Movietone.



Теодор Кейс и Ли де Форест на киносъемке (1923)

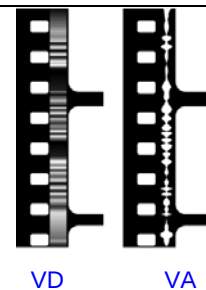


Презентация технологии Phonofilm в кинотеатре Capitol (1925)

Звуковой канал системы Movietone конструктивно расположен не у входа, как у Phonofilm, а на выходе основного (оптического) канала кинопроектора. Это позволило поместить большой маховик, устраняющий помехи звуку от скачкового движения киноплёнки в кадровом окне проектора, упростить конструкцию устройства записи фотографической фонограммы и сделало такую систему ... несовместимой с Phonofilm. Расстояние длиной 20 кадров между головкой звука и соответствующим ему проецируемым кадром, было стандартизовано и принято всеми последующими системами звука на киноплёнке.

Тем временем в компании Western Electric, подразделении корпорации AT&T, работающем и на RCA, разрабатывалась система звукозаписи Photophone. В отличие от системы VD, эта была системой постоянной плотности, но переменной ширины (англ. *variable-area*, VA).

Края 35-мм киноплёнки с фотографическими фонограммами →

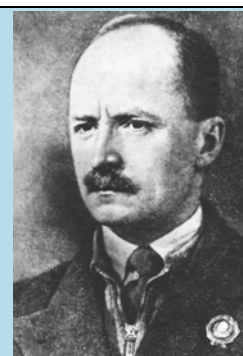


По предложению Сарнова компания RCA купила у Кейса патенты на устройство, читающее фотографическую фонограмму, так как оно подходило для обеих систем, и тем самым обеспечило себе готовность к предстоящей в 1932 году стандартизации системы звукового кинематографа.

С 1926 года начались работы над звуковым кино советских изобретателей Павла Григорьевича Тагера (1903 – 1971) и Александра Федоровича Шорина (1890 – 1941). В марте 1928 года в Москве публично демонстрировался киноголик, звук на который был записан по системе Тагера «Тагелефон» с модуляцией светового потока. В том же году в Ленинграде состоялась первая демонстрация звукового кино по системе Шорина, а в 1929 в там открылся первый звуковой кинотеатр. Первый полнометражный художественный кинофильм «Путевка в жизнь» (режиссер Н. Экк) с фонограммой «Тагелефон» вышел на экраны нашей страны в 1931 году



П.Г. Тагер



А.Ф. Шорин

В 1929 году компания De Forest Phonofilm Corporation прекратила свое существование. Всего по технологии Phonofilm было выпущено более 200 фильмов в США, Англии и в других странах.

Вклад Ли де Фореста в звуковое кино заключается в том, что он первый нашел метод нанесения фонограммы и изображений на одной киноплёнке. Он – один из немногих изобретателей, удостоенных Звезды на Голливудской аллее славы (англ. *Hollywood Walk of Fame*).



Последние годы жизни. В 1930 году Форест развелся, а октябре женился и до конца дней нашел утешение в счастливом браке с актрисой немого кино Марии Москони (порт. Marie Mosquini, 1899-1983). [9] Он работал в своей собственной маленькой лаборатории в Калифорнии над новыми изобретениями. Всего Форест запатентовал более трехсот изобретений. Многие из них имели коммерческий успех, но не одно даже не приблизилось по важности к Аудиону. В том же году Форест был избран президентом Института радиоинженеров (англ. Institute of Radio Engineers, IRE), где сразу же заявил об опасности растущей коммерциализации радио. В результате, если раньше он был любимцем прессы, известным как интересный человек, который всегда найдет время на собеседование, то теперь его перестали на них приглашать, и через два года он покинул президентский пост.

В 1846 году Ли де Форест был награжден медалью Эдисона. Много времени в течение следующих десятилетий Ли де Форест уделял сохранению своего наследия "Отца радио", как он часто себя называл. [8]

В 1948 году была основана некоммерческая американская ассоциация American Association for the Advancement of Science (AAAS) для готовых выполнять миссию продвижения науки и служить обществу через инициативы в областях научной политики, международных программ, научного образования и общественного понимания науки. Ли де Форест был активным участником AAAS. [8]

В 1951 году Ли де Форест стал вице-президентом Национальной ассоциации по улучшению радио и телевидения (англ. *National Association for Better Radio and Television*), а в 1950-х экспериментировал, работая уличным радиолюбителем-коротковолновиком, и написал колонку в газету Hollywood Reporter о "Появлении чудес науки" (англ. "*The Coming Miracles of Science*"). [8]

Форест был гостем среди знаменитостей в телевизионном шоу «Это твоя жизнь» 22 мая 1957 года и представлен на нем как "отец радио и дедушка телевидения".

В 1960 году Ли де Форест был награжден премией Academy Honorary Oscar за создание системы звука на киноплёнке. [8].

Статуэтка премии Оскар →

и ее основание с надписью: «Academy Honorary Award to Lee de Forest
for his pioneering inventions which brought sound to the motion picture» → →



В 1973 году в штате Огайо был основан Национальный зал славы изобретателей (англ. *National Inventors Hall of Fame*), в котором в 1977 году открылась посвященная Ли де Форесту экспозиция.

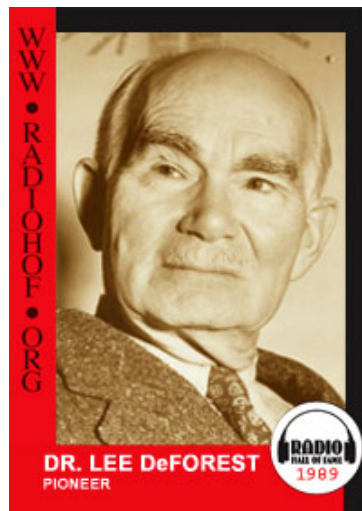
Ли де Форест умер в Голливуде в 1961 году. Он похоронен на кладбище San Fernando Mission Cemetery в Лос-Анджелесе. [9]



Один из основателей квантовой механики Луи де Бройль (фр. *Louis de Broglie*) сказал: *«Аудион – это великое открытие сослужило службу не только технике. И не только, подчеркнем это, анализу работы устройств такого рода, и все более глубокому изучению динамики электронов. Оно оказало неоценимую услугу электронике как науке и значительно способствовало ее развитию; кроме того, оно предоставило всем работникам лабораторий во всех отраслях науки приборы, ставшие сегодня необходимыми вспомогательными средствами в их исследованиях. Таким образом, это великое изобретение, независимо от его бесчисленных технических применений, стало одним из крупнейших факторов прогресса чистой науки в течение последнего полувека.*

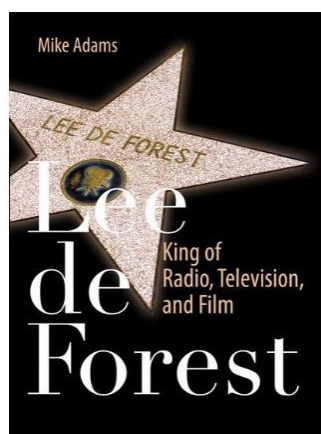
Сказанного, на мой взгляд, достаточно для того, чтобы понять, почему не только инженеры и техники, но также физики и специалисты всех отраслей науки должны сегодня все вместе выразить Ли де Форесту свое почтение, а также свою признательность и свое восхищение».

Эпилог. С 1989 года портрет Ли де Фореста занимает почетное место в национальной Галерее славы радио (англ. *National Radio Hall of Fame*), основанной в рамках Музея широкополосных коммуникаций (англ. *Museum of Broadcast Communications*) и посвященной признанию внесших существенный вклад в развитие этих коммуникаций в США.



Ли де Форест был одаренным физиком, безудержным экспериментатором, не признавал интеллекта кого бы то ни было выше собственного, как Фессенден, часто подхватывал чужие идеи и решения, как Маркони, но, улучшая их, почти всегда изобретал что-то новое и обходил существующие патенты. Он любил писать стихотворения, был любвеобильным романтиком, но неудачно экспериментировал в личной жизни...

Постскриптум. В прошлом году в Нью-Йорке опубликована книга [2] профессора радио, телевидения и кинематографии Университета штата в Сан-Хосе (англ. *San Jose State University*), одного из отделений системы Университета штата Калифорния, Майка Адамса (англ. *Mike Adams*).



Эта книга – фундаментальный труд, в котором детально описаны не только подробности биографии Ли де Фореста, но и наиболее полно отражена предыстория развития радио и кинематографии в США на фоне общественно-политических событий того времени. Книга содержит также подробный указатель и ссылки на обширную библиографию. Составители выражают свою признательность профессору Майку Адамсу за любезное предложение воспользоваться его книгой как источником информации для данного очерка.

Литература

1. Митчел Уилсон. Американские ученые и изобретатели. – М.: Знание, 1975, с. 112-121.
2. Mike Adams. Lee de Forest King of Radio, Television, and Film. Published in the United States by Copernicus Books, an imprint of Springer Science+Business Media, LLC 2012.
3. Самохин В.П. Памяти Николы Теслы //technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-

- техническое издание, 2013, вып. 1. URL <http://www.technomag.bmstu.ru/doc/533355.htm> (дата обращения 14.08.2013).
4. Самохин В.П., Мещеринова К.В. На заре радиокommunikаций //technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2013, вып. 7. URL <http://www.technomag.bmstu.ru/doc/603624.html> (дата обращения 14.08.2013).
5. Самохин В.П. Памяти Гульельмо Маркони //technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2012, вып. 7. URL <http://www.technomag.edu.ru/doc/428496.html> (дата обращения 14.08.2013).
6. Самохин В.П. Памяти Реджинальда Фессендена //technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2012, вып. 8. URL <http://www.technomag.edu.ru/doc/441974.html> (дата обращения 14.08.2013).
7. Самохин В.П. Памяти Томаса А. Эдисона //technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2011, вып. 12. URL <http://www.technomag.edu.ru/doc/282286.html> (дата обращения 14.08.2013).
8. Lee de Forest. Онлайн-база данных NNDB. URL <http://www.nnadb.com/people/128/000083876> (дата обращения 14.08.2013).
9. Lee de Forest //Материал из Википедии – свободной энциклопедии URL http://en.wikipedia.org/wiki/Lee_de_Forest (дата обращения 14.08.2013).