

Памяти Александра Грэхема Белла (03.03.1847 – 02.02.1922)

77-30569/347553

02, февраль 2012

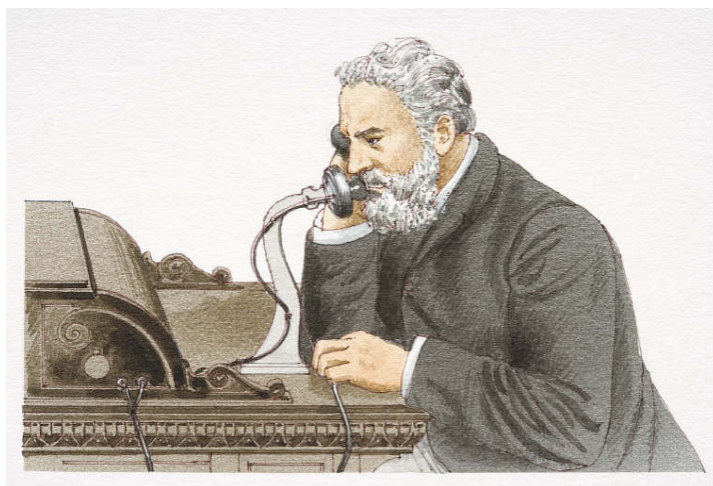
Самохин В. П.

УДК 929

МГТУ им. Н.Э. Баумана

svp@iu3.bmstu.ru

Большинство эпохальных изобретений и открытий окружено спорами о приоритете, так как почти все они делаются в результате мучительных раздумий и многочисленных экспериментов многих людей. В истории человечества есть и такие изобретения, которые сначала отвергают, а потом не представляют, как без них можно обходиться. Заявка на именно такое изобретение – «Телеграфное устройство, с помощью которого можно передавать человеческую речь» – была зарегистрирована 7 марта 1876 года Вашингтонским патентным бюро. Автор был 29-летний шотландец Alexander Graham Bell.



Детство и юность. Александр Белл родился 3 марта 1847 года в Эдинбурге (Шотландия) и рос в атмосфере музыки и любви к звукам человеческого голоса (второе имя было ему добавлено позже в знак уважения к Александру Грэхему, другу семьи). Он был вторым из трех сыновей Александра Мелвилла Белла, одного из широко известных знатоков ораторского искусства XIX века. Белл-отец ввел

в фонетику систему, получившую название «Видимая речь», в которой письменными символами обозначались определенные основные звуки, так что люди, знакомые с этой системой, могли произносить слова на любом, написанные в этой фонетической транскрипции. В доме Беллов всегда было шумно (много *децибел*, как сказали бы современные акустики), особенно когда мать Алека (Eliza Grace Symonds), страдающая развивающейся глухотой, играла на пианино.

Когда Алеку исполнилось четырнадцать лет, его послали на год в Лондон, где он жил у своего ворчливого деда, Александра Белла - первого, основателя школы ораторского искусства, автора «Изящных отрывков» — книги для глубокомысленного чтения, которую в XIX веке можно было увидеть в любой культурной семье. Дедушка был поражен тем, что он назвал «скандальным отсутствием образования» у внука. Старик Белл открыл мальчику доступ в свою библиотеку и, усердно руководя его чтением, заставил посещать его свои лекции по риторике. Из вечера в вечер старый джентльмен слушал бедного мальчика, пока не остался доволен тем, как он читает «Быть, или не быть?».

Налаживающий общение. Через год Александр вернулся в Эдинбург, полный решимости посвятить себя делу деда. Желая как можно скорее стать самостоятельным, он в возрасте 16 лет подал заявление на вакантное место помощника учителя музыки и ораторского искусства школы в Элджине (Elgin, Шотландия), а уже на следующий год стал преподавателем в местной Академии Weston House.

Однажды он обнаружил, что, если во время разговора приложить губы к голове, кости черепа начинают резонировать и оглохший человек начинает слышать. Вернув так матери радости разговорного общения, Белл увлекся акустическими особенностями функционирования голосового аппарата человека и всю дальнейшую жизнь посвятил обучению глухих восприятию устной речи.

В течение следующих лет Александр Грэхем Белл проводил углубленные исследования в области акустики и физики человеческой речи, после чего стал ассистентом своего отца, в то время профессора риторики Лондонского университета. Он работал с таким напряжением, что весной 1870 года оказался на грани полного истощения. К тому же у него были слабые легкие, и оба его брата умерли от туберкулеза. Поэтому его отец решил сменить климат и перевез семью в Брантфорд (Brantford), городок на юго-западе канадской провинции Онтарио.

Учительство в Новом Свете. Год спустя молодой Белл уже в одиночку переехал в США, где в Бостоне открыл частную школу для глухих и иностранцев,

желающих улучшить свой английский. Успех этой школы был столь велик, что в 1872 году его пригласили на должность профессора кафедры медицинского факультета Бостонского университета, где он преподавал до 1877 года и в течение четырех лет был деканом факультета. Все это время Белла не покидала идея придумать некий инструмент, который можно было прикладывать к голове глухого пациента для передачи ему устной речи.

К изобретению телефона Белла привела целая серия изысканий и экспериментов, которыми он занимался на досуге. Среди нескольких состоятельных бостонцев, в числе которых был будущий тесть Алекса, финансист и филантроп Хаббард (Gardiner Greene Hubbard), глухонемая дочь которого училась в школе Белла, и адвокат Джордж Сандерс, отец ученика той же школы, Беллу удалось собрать средства для организации скромной лаборатории на чердаке своего дома. Он сумел заразить своими идеями талантливого электромеханика Томаса Ватсона, работавшего в магазине электроприборов, руками которого и был собран аппарат, позже названный телефоном. Белл осуществлял общее руководство работами, а финансировал их Хаббард.



Александр Белл в лаборатории с Томасом Ватсоном (1876)

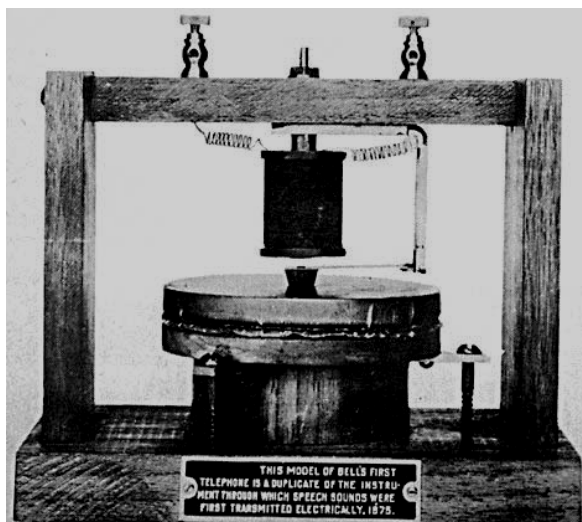
Вспоминая о первом знакомстве с Беллом, Ватсон впоследствии написал: *"Однажды, когда я работал, высокий, стройный подвижный человек с бледным лицом, черными бакенбардами и высоким покатым лбом стремительно подошел к моему верстаку, держа в руках какую-то часть аппарата, которая была сделана не так, как ему хотелось. Это был первый образованный человек, с которым я близко познакомился, и многое в нем приводило меня в восторг"*.

Гармонический телеграф. В то время компания Western Union Telegraph искала способ одновременной передачи нескольких телеграмм по одной паре проводов,

чтобы избавиться от необходимости прокладки дополнительных телеграфных линий. Компания сотрудничала с Томасом Эдисоном и Элайша Греем (Elisha Grey) и ожидала от них решения своих технических проблем, объявив о большой денежной премии изобретателю, который предложит такой способ. Белл стал работать над этой проблемой, используя свои знания законов акустики. Он задумал установить на передающем пункте несколько камертонов, каждый из которых создавал бы в общей линии ток, пульсирующий со строго определенной частотой. На приемном пункте эти пульсации должны были восприниматься также камертонами, настроенными на соответствующую частоту. Идея захватила его настолько, что он решил во что бы то ни стало воплотить ее в прибор, хотя его знакомство с электричеством ограничивалось сведениями из популярной литературы. Белл встретился с отцом американской электротехники Джозефом Генри (1797-1878), с которым его познакомил Хаббард, рассказал ему о своей идее и признался в недостатке знаний для ее реализации. «Так возьмите их у меня» – ответил Беллу Генри и бескорыстно сообщил ему много полезного по электрическим схемам и электромагнитам. Белла так тронуло такое внимание, что в течение всей дальнейшей жизни он пытался быть для других тем, кем Генри был для него, говоря, что тем самым он оплачивает старый долг.

Камертонами “Гармонического телеграфа”, так Белл назвал свое изобретение, служили стальные пластинки разной длины, жестко закрепленные одним концом, а другим замыкавшие электрическую цепь. Передающий и принимающий аппараты создаваемого Беллом телеграфа находились в разных комнатах. Осмотрев его первый образец в лаборатории Белла, Генри воскликнул: «Ни под каким видом не бросайте начатого!» Кстати, “Гармонический телеграф” не только дал толчок к изобретению телефона, но и был первой реализацией принципа частотного уплотнения сигналов, ныне широко используемого в технике связи.

Первые телефонные опыты. Узнав из книги известного немецкого физика Германа Гельмгольца о возможностях преобразования с помощью чувствительной мембраны звуков голоса в электрический сигнал и наоборот, Белл пришел к идее создания устройства, при помощи которого *«станет возможной передача различных звуков, если удастся вызвать колебания тока, соответствующие тем колебаниям плотности воздуха, которые производит данный звук»*. Белл начал ставить опыты с макетами, в которых мембрана, колеблющаяся под действием звуковых волн, изменяла свойства катушки с железным сердечником, наводя в ее обмотке напряжение звуковой частоты.



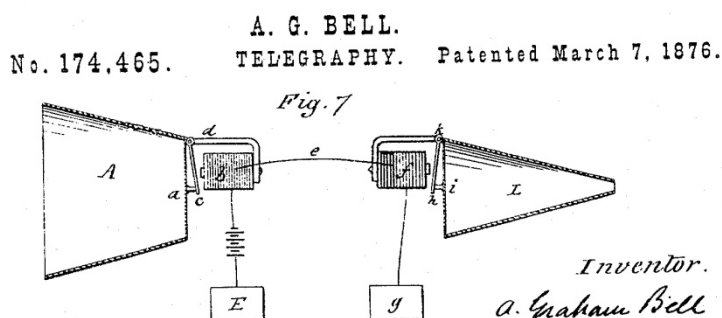
Первая рабочая модель телефона (*“виселица” в общении между собой ее создателями*)

Сейчас трудно даже представить, сколько усилий было потрачено Беллом и Ватсоном для того, чтобы добиться хоть какого-нибудь сигнала на приемной стороне столь примитивной конструкции. Необходимых физических знаний тогда еще не было, да и возможности для этого были весьма ограничены. Тем не менее, экспериментаторы, практически методом “тыка”, использовали их все. Это был выбор материала для сердечника катушки, охватывающего ее магнитопровода с гибкой пластиной, прикрепленной центру мембраны, размеров и количества витков катушки и величины постоянного тока смещения в ней. Тогда еще Эдисон не придумал щелочных аккумуляторов, и приходилось делать самостоятельно кислотные по образцу изобретенных в 1859 году французским инженером Планте свинцовых аккумуляторов. Это была интенсивная и опасная для здоровья работа!

Потребительские качества первых аппаратов Белла были низкими, поскольку мембрана делалась из бычьего пузыря, и дальность действия аппарата с такой мембраной зависела от погоды (влажности воздуха). Экспериментируя с мембраной, Белл сконструировал аппарат, в котором колеблющаяся от звука мембрана была соединена с иглой, оставляющей след на вращающемся барабане. Получается, что Белл, за два года до Эдисона, изобрел прототип фонографа, но не заметил этого. Всего-то ему нужно было прокрутить барабан с записью и прослушать ее на той же мембране. Но тогда Белл был поглощен только преобразованием звука в электрический сигнал и прошел мимо еще одной грандиозной удачи.

Вскоре после первого аппарата был сделан второй, уже более совершенный (работа по отладке и совершенствованию не останавливалась ни на минуту).

Работая над реализацией своей идеи, Белл 7 марта 1876 года получил основополагающий патент США № 174465 на свое изобретение.



Хотя приемник и передатчик звука у телефона Белла сначала несколько отличались друг от друга, действовали они по одному принципу. Голос говорящего в виде звуковых волн через небольшой рупор воздействовал на гибкую мембрану с прикрепленным к ней магнитом. Звуковые вибрации этой мембраны индуцировали переменный ток соответствующих частот в расположенной рядом с ней катушке с электромагнитным сердечником. Этот ток подводился к аналогичной катушке приемной трубки, вызывая колебания мембраны и воздуха в ее рупоре, который прикладывался к уху собеседника.

«Mr. Watson, come hear. I want you!» – *«Мистер Ватсон, идите сюда. Вы мне нужны!»* эти слова, ставшие историческими, крикнул 10 марта 1876 года испуганный Белл в передающую трубку, случайно пролив аккумуляторную кислоту на собственные брюки. Тот, быстро преодолев 12-метровое расстояние от приемной трубки до чердака, вбежал туда с криком: *«Я слышал каждое слово!»*, но спасти брюки Белла не удалось.

Новая модификация телефона была уже без аккумулятора, но еще обладала существенными недостатками. Например, во время разговора нужно было попеременно приставлять трубку то ко рту, то к уху, чтобы не пропустить ответ. Чтобы не забывать об этом, к аппаратам такой системы крепилось объявление: «Не слушайте ртом, не говорите ухом». Абоненты соединялись напрямую, и для их вызова первоначально использовались специальные свистки. Тем не менее, телефон Белла 25 июня 1876 года стал самым популярным экспонатом Всемирной выставки в Филадельфии, организованной к 100-летней годовщине подписания Декларации Независимости.



**Модифицированный телефон
и Александр Белл с ним**



Это изобретение привело в восторг бразильского монарха Педро II (он купил 100 аппаратов) и английского физика Уильяма Томсона. Уже в октябре 1876 года в Бостоне Белл говорил по телефону с собеседником, находящимся на расстоянии 3200 м от него. Но тогда, после Филадельфийской выставки, история телефона только начиналась. Впереди была жестокая борьба с конкурентами и соревнование с другим знаменитым изобретателем – Томасом Эдисоном.

Полученный Беллом патент в течение следующих десятилетий был объектом атак едва ли не каждой крупной американской электрической или телеграфной компании. Однако его значение было не сразу понято современниками, хотя Белл демонстрировал передачи по своему телефону даже игру на музыкальных инструментах и исполнения популярных арий перед аудиториями в Бостоне, Нью-Йорке и других городах. Газеты писали об изобретателе с почтением, но денег его деятельность почти не приносила.

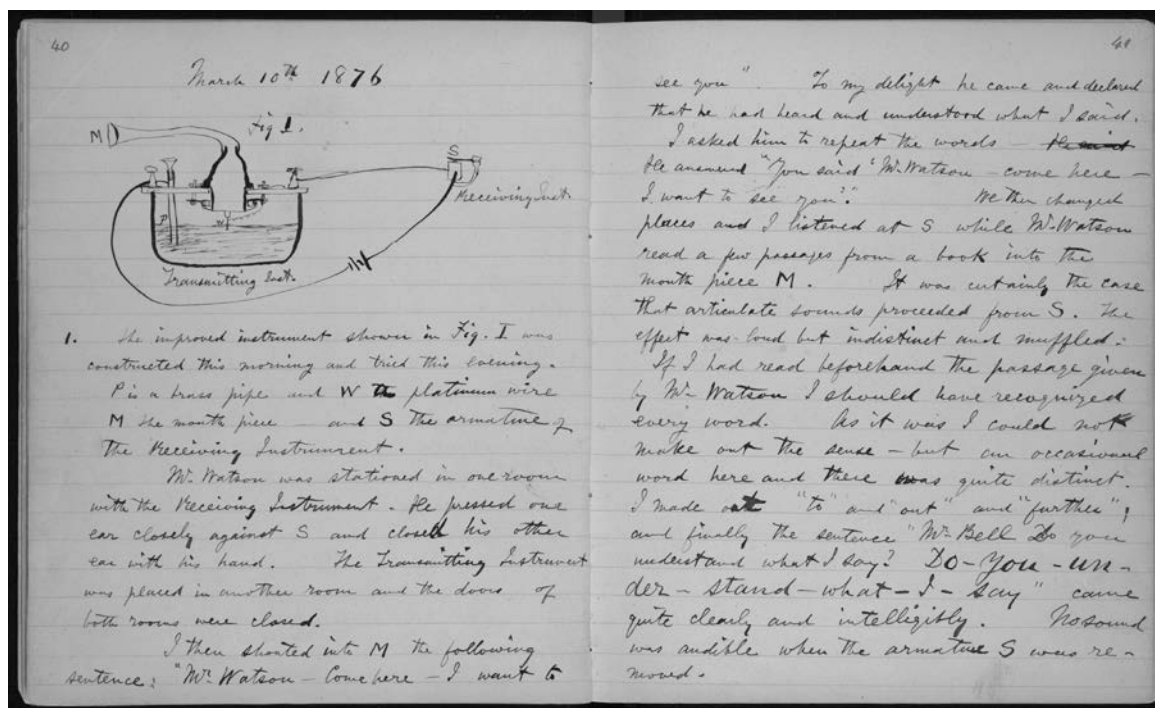
В начале 1877 года Белл получил второй патент на телефон (патентовалась металлическая мембрана с магнитными свойствами) и предложил фирме Western Union Telegraph купить его за 100 тысяч долларов, надеясь, что вырученная сумма даст ему возможность расплатиться с долгами. Но его предложение не встретило отклика. Тогда 9 июля 1877 года (135 лет назад) Белл, Ватсон, Хаббард и Сандерс основали в Бостоне собственную фирму Bell Telephone. В эту компанию на должность главного специалиста по телефонной технике был приглашен талантливый изобретатель немецкого происхождения Эмиль Берлинер (Emil Berliner) с его патентом на угольный микрофон, выкупленным за \$50000. Реализацией этого патента возлагалась надежда на увеличение чувствительности

микрофонной трубки телефона. Компания Белла начала производство телефонов, но не продавала их, а сдавала в аренду.

Фурор в Туманном Альбионе. 11 июля Александр Белл и Мейбл Хаббард обвенчались, и молодая чета отплыла в свадебное путешествие, захватив с собой несколько телефонов. Этот круиз сыграл в истории телефона огромную роль. Белл с успехом проводил презентации своего телефона, собиравшие большое количество публики. Как писали английские газеты, *"При участии профессора Белла восхитительное телефонное представление было дано самой королеве Виктории и королевской семье. Титулованные особы пели, декламировали и беседовали друг с другом по проводам, прерывая себя вопросами о том, хорошо ли их слышно"*.

Белл прекрасно понимал перспективы развития телефонии. В 1878 году он писал: *«Возможна прокладка кабелей из телефонных проводов под землей или проведение воздушных линий, соединенных с помощью разветвляющихся проводов с частными жилищами, деревенскими домами, магазинами, мастерскими и т. д., причем через главный кабель вся система будет соединяться с центральной станцией»*. Впрочем, реализация этих идей, послуживших основой для патентов многих других изобретателей, почти не привлекала Белла. Задуманный еще в юности инструмент, прототип современного слухового аппарата, теперь у него был, и он основное время уделял любимому делу – обучению глухих.

Победа Bell Telephone Company. Газеты столь восторженно отреагировали на успех телефона в Англии, что компании Вестерн Юнион пришлось изменить свое отношение к изобретению. Теперь изобретателю предложили не 100 тысяч, а 25 миллионов долларов! Но Белл уже не хотел продавать свой патент! Тогда в компании решили, что если электрический телефон изобрел какой-то “учитель для глухих”, то такие специалисты, как Эдисон и Грей, смогут создать аппарат лучше. И в начале 1879 года компания Western Union создала фирму American Speaking Telephone, которая занялась производством телефонов, игнорируя патентное право Белла. Начались судебные тяжбы по приоритету, патентной чистоте и нарушении прав патентообладателей. Не вдаваясь в детали патентных споров, заметим только, что иски Грея к Беллу и компании Bell Telephone к Western Union разрешились в пользу Белла и его компании во многом благодаря скрупулезности записей в рабочих дневниках Белла.



Копия страниц рабочего дневника Белла с записями от 10 марта 1876 года

В результате Bell Telephone получила все патенты и сеть на 56 000 абонентов, но при этом стала выплачивать Western Union 20% дохода вплоть до окончания действия патентов Белла (1894). Александр Белл стал очень богатым человеком, и теперь ему сопутствовали слава и всемирная известность.

Однако дальнейший грандиозный успех телефонного дела связан с работами партнеров и конкурентов Белла, которому неинтересно было, ничего не делая, получать выгоду от своего изобретения. Большую часть своей 30-процентной доли акций он подарил своей жене Мейбл и 1881 году вышел из телефонного дела.

Тем временем предпринимателем Говером (Gower), ранее работавшим с Беллом и Ватсоном, была организована конкурирующая фирма Edison Gower-Bell Telephone Company of Europe с направлениями деятельности, охватывающими почти всю Европу. В результате был разработан проект телефонизации, ставший на много лет стандартом для почтового ведомства (Post Office) Англии, и в продаже появились телефоны под логотипом Gower-Bell. Ввод слова «Bell» в названия фирмы и ее продукции оказался удачным ходом, к которому сам Белл не имел отношения. Просто его фамилию использовали, так как она уже тогда стала мировым брендом, символизирующим успех дела и высокое качество продукции. Возникло много других фирм и разновидностей телефонов.



Настенный телефон
Post Office Telephone Gower-Bell



Переносный телефон Gower
(Музей искусств и ремёсел, Париж)

Алло, центральная?! В одном из писем своим компаньонам Белл впервые в истории и весьма подробно изложил план создания в большом городе телефонной сети, базирующейся на центральном коммутаторе. В письме он настаивал на том, что в целях рекламы было бы желательно бесплатно установить телефонные аппараты в центральных магазинах города. Это письмо стало первоисточником привычной телефонной лексики, в том числе фразы "Алло, центральная", которая умерла лишь при появлении автоматических телефонных станций.

В 1884 году был проведен первый междугородный телефонный разговор между Бостоном и Нью-Йорком, после чего была образована американская телефонная и телеграфная компания (с марта 1885 ныне знаменитая AT&T). В течение следующих 10 лет в США были установлены более 100 тысяч телефонных аппаратов, а через 25 лет их уже насчитывалось более миллиона. Но телефонные дела больше не интересовали Белла. Более того, он так и не установил телефонный аппарат дома, считая, что «...на работе это полезный прибор, но дома он способен превратить семейную жизнь в ад».

В 1915 году Белла и Ватсона пригласили на торжества по случаю сдачи в эксплуатацию первой трансконтинентальной телефонной линии протяженностью около 5500 км.

Многогранный изобретатель, педагог и общественный деятель. Расставаясь с телефонией, Белл все больше занимался тем, что его интересовало,

а интересовало его почти все, например, авиация и гидродинамика. Увлечшись воздухоплаванием, он экспериментировал с управляемыми воздушными змеями.

В 1880 году прославленный шотландец изобрел "Фотофон" (устройство для беспроводной передачи человеческой речи с помощью длинного луча света и селенового приемника), а Франция наградила его учрежденной еще Наполеоном премией Вольта размером в 50 тысяч франков и произвела в кавалеры ордена Почетного Легиона. На эту премию Белл основал в Вашингтоне Лабораторию имени Вольта и Американскую ассоциацию по содействию обучению речи глухих.

В 1881 году, когда стреляли в президента Джеймса Гарфилда, Белл изобретал электрический зонд для определения мест застрявших пуль. Гарфилд скончался от ран прежде, чем Белл доработал свое изобретение, но оно широко применялось в больницах, пока не появилась медицинская рентгенология. Белл создал также "Аудиометр" (прибор для определения остроты слуха) и даже изучал электромагнитные явления чувственного восприятия. Он обматывал проволокой свою голову и голову помощника, пытаясь узнать, преодолевают ли мысли разделяющее людей расстояние.

В 1882 году Белл принял американское гражданство, а в 1885 приобрел участок земли на мысе Бретон близ города Баддек (Baddeck) в канадской провинции Новая Шотландия, где он построил дачу Beinn Bhreagh с научно-исследовательскими лабораториями.

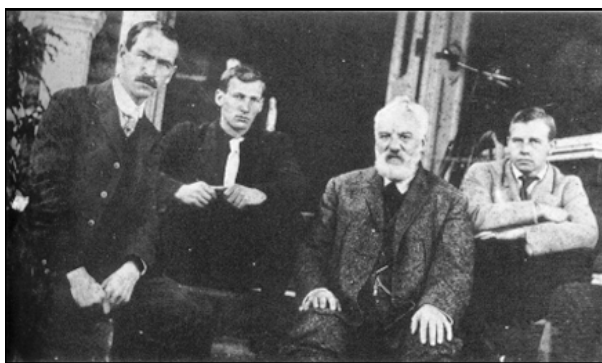
Здесь Белл продолжал эксперименты в области связи, которые привели к изобретению "Фотофона" – устройства для беспроводной передачи человеческой речи для глухих с помощью длинного луча света и селенового приемника.



Александр Грэхем Белл, его жена Мейбл Хаббард и их дочери Элси (слева) и Мариан (1885)

Весомое участие Белл принимал и в деятельности Национального географического общества, сначала бывшего частным клубом для элитной группы ученых и богатых покровителей. В 1888 году они решили организовать общество для увеличения и распространения географических знаний National Geographic. Первым президентом этого общества был Хаббард, его преемником с 1897 года – Белл, а первым редактором знаменитого журнала The National Geographic в 1899 году стал зять Белла Гильберт Ховей (Gilbert Hovey).

В завершающих годах XIX века Белла заинтересовало воздухоплавание. Он организовал группу энтузиастов The Bell family & National Geographic Society, и в 1903 году они построили летательный аппарат, способный поднять в воздух человека. Спустя 4 года Белл основал фирму Aerial Experiment Association, в которой совместно с Гленном Кёртисом (Curtiss) и Фредериком Болдуином (Baldwin) разработал систему управления самолетом с помощью подвижных закрылков (эле-ронов), приводимых в движение стальными тросами. В 1909 году поднялся такой самолет под названием "Silver Draft" (Серебряное копье), а в 2009 в честь юбилея этого события в Канаде была выпущена почтовая марка.



Группа энтузиастов The Bell Family
(Кёртис, пилот McCurdy, Белл и Болдуин)



Биплан "Silver Draft" группы Белла
на юбилейной почтовой марке

Белла считают изобретателем и гидроплана – самолета с поплавками вместо колес. Он занимался также конструированием быстроходных катеров с гидрокрылом, и в 1919 году одна из его моделей таких катеров установила мировой рекорд скорости – 70 миль в час. Однако, при всех своих достижениях в области передачи голоса, Белл признавал, что многих людей по-прежнему всю жизнь окружает безмолвие.

Признание. Всего Белл опубликовал более 100 статей и получил 30 патентов, в том числе в области записи-воспроизведения звука и на усовершенствование фонографа Эдисона. Фамилия Белл вошла в название широко применяемой логарифмической единицы измерений относительных величин – *дециБел*. Старейший из престижных вузов Германии Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg присудил ему ученую степень доктора по медицине (1886).

Александр Белл получил также множество почетных званий, в том числе от: Галлаудетского (Gallaudet) университета для глухослышащих (USA, PhD, 1880); Гарвардского университета в Кембридже (LL.D, 1896); Университета в Вюрцбурге (Würzburg, Бавария, PhD, 1902); Эдинбургского университета в Шотландии (LL.D, 1906); Королевского университета в Кингстоне (Kingston, Ontario, 1909); Дартмутского университета (Dartmouth College, USA, LL.D, 1913).



Мемориал Bell Telephone и скульптурный памятник Беллу в Брантфорде

Самой известной ученицей Белла стала американская писательница Элен Келлер (Helen Keller, первая слепоглая американка, получившая высшее образование). «Никогда он не испытывал большего счастья, чем обнимая глухое дитя» – написала она в посвященной Беллу автобиографии.

**Элен Келлер (слева), Александр Белл
и педагог Энн Салливан (Anne Sullivan)**



Нью-Йоркским университетом Белл включен в список самых выдающихся американцев, и в его честь выбита памятная медаль.



Finita la commedia. Белл доживал жизнь спокойно и в довольстве. Он ни в чем не нуждался и всегда помогал молодым изобретателям, которые обращались к нему за помощью. Пожалуй, единственной причиной возникновения конфликтов в семье Беллов была привычка Александра работать по ночам (его рабочий день заканчивался около 4 часов утра). В своем дневнике Мейбл писала: "Серьезные ссоры между нами были только из-за этого". Но затем она уточнила: "Самые серьезные из них вспыхивали по утрам, когда нужно было вставать..."

Оглядываясь назад, Белл сказал *«Теперь я понимаю, что никогда бы не изобрел телефон, если бы был электротехником. Какой нормальный электрик будет делать то, что пробовал я? Моим преимуществом было то, что целью моих работ всегда было изучение звука»*.

Белл скончался 2 августа 1922 года в своём поместье Beinn Bhreagh. Дождавшимся утром 4 августа в США и Канаде на минуту были выключены все телефоны. Америка хоронила Александра Грэхема Белла. Пишут, что тогда 13 миллионов телефонных аппаратов всевозможных разновидностей смолкли в честь великого изобретателя.

Вместо эпилога

Bell Laboratories – американская научно-исследовательская компания, основанная в 1925 году как подразделение корпорации AT&T для разработки телекоммуникационного оборудования и проведения исследований по оборонной тематике, принадлежит теперь Lucent Technologies. Inc., которая выделилась из AT&T в 1996 году. В Bell Labs созданы тысячи изобретений, включая первую систему синхронной звукозаписи для кинематографа, цифровой компьютер на электромеханических реле, солнечную батарею, языки программирования C и C++.

Несколько ученых Bell Laboratories стали Нобелевскими лауреатами, в том числе (на фото слева направо): Уильям. Шокли (Chockley), Джон Бардин (Bardeen) и Уолтер Браттейн (Brattain), получившими премию по физике (1956 год) за изобретение транзистора.



В 1976 году международной некоммерческой ассоциацией «Институтом инженеров электротехники и электроники» (IEEE) была учреждена высшая награда этой организации – Золотая медаль имени Александра Грэхема Белла – для награждения за выдающиеся фундаментальные исследования и прикладные разработки в области коммуникаций.



ЛИТЕРАТУРА

1. Гениальные изобретатели / Пер. с англ. С. Гинзбурга. – М.: ТЕРРА–Книжный клуб, 1998, с. 26–27.
2. Рыжов К.В., 100 великих изобретений, – М.: Вече; Москва, 2006, с. 105–109.
3. Александр Грэхем Белл. Большая иллюстрированная энциклопедия. В 32 томах. Т. 3. – М.: АСТ: Астрель; 2010, с. 284–287.
4. <http://commons.wikimedia.org> Открытая электронная энциклопедия.
http://commons.wikimedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell?uselang=cs (Дата обращения 20.02.2012)

**In commemoration of Alexander Graham Bell
(03.03.1847 – 02.02.1922)**

77-30569/347553

02, February 2012

Samohin V.P.

Bauman Moscow State Technical University

svp@iu3.bmstu.ru

The article presents a brief review of the main achievements made by Alexander Graham Bell – an outstanding American inventor, the author of 30 US patents in the field of telephony and recording-playing sound. A. G. Bell's background was included along with some interesting facts of his life. His invention of the telephone started the development of mass communication equipment in America and Europe. R&D company Bell Laboratories has produced thousands of inventions, including the first actual sound system for cinematography. Several scientists of Bell Laboratories received the Nobel Prizes.

Publications with keywords: [phonograph](#), [Thomas Alva Edison](#), [telegraph](#), [microphone](#), [phone](#), [A. Bell](#), [aeronautics](#), [learning of the deaf](#)

Publications with words: [phonograph](#), [Thomas Alva Edison](#), [telegraph](#), [microphone](#), [phone](#), [A. Bell](#), [aeronautics](#), [learning of the deaf](#)

Reference

1. Ginzburg S., Inventors of genius, Moscow, TERRA–Knizhnyi klub, 1998, pp. 26–27.
2. Ryzhov K.V., 100 great inventions, Moscow, Veche, Moskva, 2006, pp. 105–109.
3. Aleksandr Grekhem Bell, Great Illustrated Encyclopedia. 32 Volumes. The vol. 3, Moscow, AST, Astrel', 2010, pp. 284–287.
4. Open Electronic Encyclopedia,
http://commons.wikimedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell?uselang=cs, Accessed 20.02.2012.