# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕФОНА

**И ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ**

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕФОНА**

Наряду с совершенствованием проволочного телеграфа в последней четверти XIX века появился телефон. В начале 60 - х годов XIX века И.Ф. Рейс сконструировал телефонный аппарат, который однако не получил практического применения. Дальнейшая разработка телефона связана с именами американских изобретателей И. Грея (1835 - 1901) и А.Г. Белла (1847 - 1922). Участвуя в конкурсе по практическому разрешению проблемы уплотнения телеграфных цепей, они обнаружили эффект телефонирования. 14 февраля 1876 г. оба американца сделали заявку на практически применимые телефонные аппараты. Поскольку заявка Грея была сделана на 2 часа позже, патент был выдан Беллу, а возбужденный Греем процесс против Белла был им проигран. Несколькими месяцами позже Белл продемонстрировал разработанный им электромагнитный телефон, который выполнял роль передатчика и приемника. Аппаратом заинтересовались деловые круги, которые и помогли изобретателю основать “Телефонную компанию Белла”. Впоследствии она превратилась в могущественный концерн.

В 1878 г. Д.Э. Юз доложил Лондонскому королевскому обществу, членом которого он состоял, об открытии им микрофонного эффекта. Исследуя плохие электрические контакты, Юз обнаружил, что колебания плохого контакта прослушиваются в телефоне. Испробовав контакты, изготовленные из различных материалов, он убедился, что эффект с наибольшей силой проявляется при применении контактов из прессованного угля. Основываясь на этих результатах, Юз в 1877 сконструировал телефонный передатчик, названный им микрофоном. “Компания Белла” использовала новое изобретение Юза, так как эта деталь, отсутствовшая в первых аппаратах Белла, устраняла основной их недостаток - ограниченность радиуса действия.

Над усовершенствованием телефона трудились многие изобретатели (В. Сименс, Адер, Говер, Штэкер, Дольбир и др.). Вскоре Эдисон сконструировал другой тип телефонного аппарата (1878). Впервые введя в схему телефонного аппарата индукционную катушку и применив угольный микрофон из прессованной ламповой сажи, Эдисон обеспечил передачу звука на значительное расстояние.

Открытие Белла знаменовало начало эры телефонии. А термин “Телефония” имеет достаточно широкое значение, охватывающее все научно - технические аспекты телефонной связи.

После 1876 г. телефонная связь стала самым массовым видом связи, как по количеству абонентов-пользователей, так и по объемам информации, передаваемой по сетям. Такая значимость телефонной связи объясняется тем, что она лучше других технических средств обеспечивает эффект личного контакта: телефонное сообщение одновременно передает смысловую информацию (текст), индивидуальные признаки говорящего и эмоциональную окраску сообщения. Приближение к непосредственному общению стало еще более значительным с появлением видеотелефона.

За прошедшие 125 лет телефония прошла путь от предложенного Беллом простейшего электромагнитного телефона, позволявшего вести разговор в полудуплексном режиме с абонентом в соседнем помещении, до глобальных сетей телефонной связи наших дней.

Вскоре после изобретения Белла стало ясно, что сам по себе телефонный аппарат без средств, обеспечивающих установление различных соединений "по требованию" не найдет широкого применения. Уже в 1878 г. была введена в эксплуатацию первая телефонная станция, обслуживающая абонентов в зоне небольшого города Нью-Хейвен (США). Далее, по мере создания других зон телефонной связи, возникла необходимость соединения между абонентами отдельных зон. Так родилась концепция многоуровневой иерархической структуры сети телефонной связи.

Телефонные сети, вне зависимости от масштабов и сложности, состоят из элементов, которые можно объединить в три группы:

абонентские терминалы (обычно - телефонные аппараты);

линии связи (абонентские и соединительные линии);

центры коммутации или телефонные станции.

**РЕВОЛЮЦИЯ В ТЕЛЕФОНИИ**

Второй период развития телефонии, начавшийся в 70-е годы XX столетия, внес в нее радикальные изменения.

Основой телефонии стали новые технологии:

электронная технология позволила перевести все аппаратные средства телефонии на электронную элементную и технологическую базу;

цифровая технология на основе представления различных видов информации в единой цифровой форме интегрировала обслуживание различных видов связи, а также объединила системы передачи и коммутации;

компьютерная технология, применение которой выразилось не только в использовании компьютеров в роли устройств управления АТС, но и в создании компьютерных терминалов, позволила абоненту получать услуги разных видов связи с помощью единого терминала.

Компьютеризация телефонии, называемая компьютерно-телефонной интеграцией (Computer Telephone Integration - CTI), позволяет объединять различные сети, системами передачи, коммутации, управления и терминальные устройства.

Говоря о втором периоде в истории телефонии, следует отметить не только радикальный характер происходящих изменений, но и высокий их темп, особенно возросший в течение последних десятилетий. Появились системы и сети с интеграцией услуг (ISDN - Integrated Services Digital Network). Успешно развиваются такие приложения телефонии, как мобильные сети связи, а также сети беспроводного абонентского доступа. Направление компьютерно-телефонной интеграции привело к созданию единых программно-аппаратных платформ с сосредоточением всех функций в одной системе - интеллектуальном сервере сети. Отмечается рост мультимедийных приложений (передача видеоконференций и т.п.).

Наконец, развивается технология IР-телефонии, обеспечивающая передачу речи по сетям пакетной коммутации.

В таблице в хронологическом порядке собраны этапные события из истории телефонии, хотя этот перечень не претендует на полноту; слишком много открытий и свершений в истории телефонии. Обратим внимание на другую особенность приведенных фактов - на большие разрывы между датами рождения идей, изобретений, разработок и временем их реализации. Такое запаздывание характерно для систем телефонии - систем массового пользования, смена которых связана с необходимостью замены большого количества оборудования, зачастую продолжающего исправно функционировать.

В заключение отметим, что с изменением содержания телефонии (новые технологии, приобретение новых свойств и возможностей в предоставлении услуг) изменяется отношение к ней пользователей. В наши дни признано, что любое дело невозможно вести без качественной связи, поэтому пользователи требуют предоставления им широкого круга услуг. И конкурентоспособность любой системы телефонии сейчас определяется степенью удовлетворения этого требования.

С внедрением в телефонию новых технологий изменяется ее содержание, но не изменяется ее роль в общении между людьми. Поэтому телефонии предстоит отметить еще не один юбилей.

**РАЗВИТИЕ ТЕЛЕФОНЫХ СТАНЦИЙ**

Первая телефонная станция была построена в 1877 г. в США по проекту венгерского инженера Т. Пушкаша (1845 - 1893), в 1879 г. телефонная станция была сооружена в Париже, а в 1881 г. - в Берлине, Петербурге, Москве, Одессе, Риге и Варшаве. Для последующего развития телефонных сетей имела большое значение предложенная П. М. Голубицким (1845 - 1911) в 1885 г. схема телефонной станции с электропитанием от центральной батареи, расположенной на самой станции. Эта система питания телефонных аппаратов позволяла создать центральные телефонные станции с десятками тысяч абонентских точек. В 1882 г. П. М. Голубицкий изобрел высокочувствительный телефон и сконструировал настольный телефонный аппарат с рычагом для автоматического переключения схемы с помощью изменения положения телефонной трубки. Этот принцип сохранился во всех современных аппаратах. В 1883 г. им же был сконструирован микрофон с угольным порошком.

В 1887 г. русский изобретатель К. А. Мосцицкий создал "самодействующий центральный коммутатор" - предшественника автоматических телефонных станций (АТС). Он не представлял собой АТС в современном понимании, так как коммутация соединений на станции хотя и выполнялась без телефонистки, однако управлялась самими абонентами. В 1889 г. американский изобретатель А. Г. Строунджер получил патент на автоматическую телефонную станцию

Изобретение в 1889 г. братьями Строуджер декадно-шагового искателя создало технологическую основу для создания АТС декадношаговой системы (АТС ДШ), ставших в 40-50-е годы основным типом АТС в мире. Благодаря простоте и неприхотливости в обслуживании электромеханические АТС декадно-шаговой системы (станции типа АТС-47, АТС-54) находятся в эксплуатации и в наши дни, хотя выпуск их и прекращен.

Хронологически последней и наиболее совершенной системой среди электромеханических АТС стала АТС координатной системы (АТСК) с централизованным релейным устройством управления и высокопроизводительным устройством коммутации, выполненном на многократных координатных соединителях (МКС). Идея МКС была предложена еще в 1914 году, первая же АТСК была пущена в 1926 г. в Швеции; там же в 40-х годах фирма Ericsson начала серийный выпуск семейства АТСК. В 50-х и 60-х годах XX столетия в промышленно развитых странах система АТСК заняла лидирующее положение. В Советском Союзе выпускались системы АТСК, АТСК-У для городских телефонных сетей; междугородные станции АМТС-2 и АМТС-3, а также ряд малых и средних АТС типов К-100/2000; К-40/80; К-50/200. Станции АТСК и их модификации обслуживают большую часть сети телефонной связи Украины наших дней. Следует отметить, что предпринимаются попытки модернизации эксплуатируемых АТСК: электромеханические релейные устройства управления (блоки маркеров и регистров) заменяются электронными аналогами, внедряются электронные схемы в комплекты абонентского и линейного интерфейсов и т.п. Эти меры улучшают некоторые параметры АТСК.

АТС квазиэлектронной системы (АТСКЭ) - хронологически последняя система АТС для аналоговых сетей связи. Разработка АТСКЭ началась в 50-е годы XX столетия, а в 1964 г. первая АТСКЭ (США, станция Е881) была введена в опытную эксплуатацию. При создании АТСКЭ использовались новейшие для тех лет технологии. Так, схемы коммутации (коммутационные поля) собраны из коммутационных матриц на герконах и ферридах. Миниатюрность и быстродействие таких матриц (по сравнению с релейными соединителями МКС) объясняет термин "квазиэлектронные". Но основное и принципиальное отличие системы АТСКЭ от предыдущей системы АТСК заключалось в том, что задачи управления в АТСКЭ стал выполнять специализированный компьютер.

Применение компьютера в роли центрального устройства управления превратило телефонную станцию в "АТС с управлением по записанной программе" или "АТС с программным управлением". Последний термин краток, понятен и общеупотребителен, хотя и недостаточно корректен, поскольку любая телефонная станция выполняет программу обслуживания вызовов.

Необходимо подчеркнуть, что в предыдущих системах АТС (декадно-шаговых и координатных) их устройства управления (УУ) были автоматами с "вмонтированной" (жесткой) логикой, другими словами, автоматами, выполняющими лишь ту программу, которая была заложена в них при изготовлении. Сказанное относится как к электромеханическим, так и к электронным УУ, которыми оборудовались модификации поздних АТСК.

АТС с программным управлением (АТС ПУ), в отличие от предыдущих систем АТС, приобрели целый ряд чрезвычайно важных свойств. Во-первых, - это увеличение пропускной способности АТС за счет большей производительности компьютера, а также уменьшение габаритов и упрощение периферийных функциональных узлов АТС благодаря замене многочисленных интерфейсов между функциональными узлами АТС единым интерфейсом "компьютер - функциональные узлы".

Во-вторых (по порядку, но не по значимости), - это приобретение важных свойств и возможностей:

обеспечение надежности АТС за счет организации тестирования и глубокого контроля, обнаружения и исправления ошибок. При этом в АТС ПУ сокращаются расходы на нужды технического обеспечения и эксплуатации;

расширение номенклатуры дополнительных видов обслуживания (ДВО), предоставление абонентам новых экономичных услуг;

гибкая тарификация;

выполнение комплекса задач динамического управления телефонной сетью; обеспечение административного управления.

Одновременно с применением методов программного управления начался бурный процесс электронизации аппаратных средств телефонной связи. Ее основные элементы (терминалы, устройства передачи и телефонные станции) переводились на новую электронную элементную и технологическую базу. Этот процесс начался в ходе создания АТС квазиэлектронной системы с электронным устройством управления. В следующем поколении АТС - АТС электронной системы (АТСЭ) - процесс электронизации завершился полностью.

Помимо очевидных преимуществ (технологичность производства, массогабаритные показатели и т.п.) электронизация телефонии создала технологические условия для цифровизации последней.

Первоначально переход от аналоговых сетей и систем телефонной связи к цифровым преследовал достижение технических преимуществ: использование новых цифровых технологий, упрощение систем сигнализации и способов группообразования (уплотнения) в линиях связи, улучшение регенерации сигналов и увеличение дальности связи и др. В дальнейшем одновременное воздействие на традиционную телефонию таких мощных технологических факторов, как электронизация, цифровизация и компьютеризация (привнесшая в телефонию средства программного управления) привели к революционным изменениям современной телефонии.

До 70-х годов XX столетия развитие телефонии носило эволюционный характер: сети телефонной связи оставались аналоговыми и предназначались для доставки речевой информации по заданному адресу (телефонному номеру). Конечно, помимо точной адресации информации к сети телефонной связи предъявлялись требования по качеству передачи речи (достаточная громкость, разборчивость и натуральность речи в месте приема) и вероятностно-временным характеристикам доставки (нормы задержек и потерь информации). Эволюционные изменения системы телефонной связи имели характер количественного увеличения емкости и пропускной способности сетей и улучшения показателей качества обслуживания. Также заметим, что на этом этапе другие виды связи (телеграфная, документальная и факсимильная, передача данных) обслуживались специализированными сетями и только частично прибегали к услугам сетей телефонной связи вследствие высокой степени их распространения.

**РАЗВИТИЕ СОТОВОЙ СВЯЗИ**

На протяжении всей своей истории человечество испытывало острую необходимость в средствах быстрой передачи информации на большие расстояния. На заре цивилизации для этого использовались различные примитивные способы – сигнальные костры, барабаны, почтовые голуби и т. д. С развитием науки эти технологии все более совершенствовались – изобретение электричества со временем позволило соединять проводами между собой удаленные на большое расстояние объекты и практически моментально обмениваться между ними достаточно приличными объемами информации. Это было очень большим достижением, но местоположение абонентов было строго фиксировано, что иногда создавало большие неудобства.

Первым шагом к появлению мобильных средств связи было открытие в 1888 году немецким физиком Генрихом Герцем электромагнитных радиоволн и нахождение способа их обнаружения. Немного позже русский ученый Александр Степанович Попов, опираясь на результаты исследований Г. Герца, создает прибор для регистрации электрических колебаний - первый примитивный радиоприемник.

Начало было положено и в 1901 году итальянец Гульельмо Маркони установил радио -приемопередающее устройство на борт парового автомобиля и провел первую наземную мобильную связь. При этом имелась возможность передавать только данные (точка-тире), но не голос. Однако говорить о настоящей мобильности было еще рано, размеры устройства были просто огромными, о чем говорит хотя бы тот факт, что перед тем как автомобиль начинал движение, необходимо было опустить высокую цилиндрическую антенну в горизонтальное положение.

Но технологии не стоят на месте, и в 1921 году в США появилась диспетчерская служба телеграфной подвижной связи. Первоначально такие радиосистемы располагались только на автомобилях полиции и используя азбуку Морзе вызывали патрули для того чтобы те связались с полицейским участком посредством проводного телефона. То есть это была система однонаправленного действия и ее смело можно назвать прообразом современной пейджинговой связи.

В 1934 году Конгресс США создает Федеральную Комиссию Связи (ФКС), которая помимо регулирования проводного телефонного бизнеса, также управляла и радиодиапазоном. Комиссия решала, кто и какие частоты будет получать. Самый высокий приоритет получили спасательные службы, государственные агентства и прочие службы, которые, по мнению ФКС, помогали наибольшему числу людей. Следом за ними шли компании предоставляющие услуги транспортировки грузов, такси и им подобные. Частот для использования частными лицами вообще не выделялось до окончания Второй Мировой Войны.

Ограниченное количество частот, и как следствие, небольшое количество клиентов, являлось одной из причин задержки развития радиотелефонной связи. Производители телефонных систем не видели достаточной экономической выгоды в переходе к беспроводным технологиям.

Но как уже было сказано выше, ФКС со временем все же выделила частоты для использования частными лицами и 17 июня 1946 года в Сент Луисе, США, лидер телефонного бизнеса компания AT&T и Southwestern Bell запускают первую радиотелефонную сеть для частных клиентов. Аппаратура была очень громоздкой и предназначалась только для установки в автомобили – таскать на себе 40 килограммовый телефон (без учета веса источника питания!) было просто невозможно. Но, несмотря на это, популярность мобильной связи стала стремительно расти. Но тут возникла еще одна, более серьезная, чем большой вес аппаратуры, проблема – ограниченность частотного ресурса. Радиотелефоны, с близкими по частоте каналами, начинали вызывать взаимные помехи, и необходимо было минимум 100 километров между двумя радиосистемами, чтобы стало возможным использовать частоту вновь.

В 1947 году происходят два события, имеющие огромное значение для дальнейшего развития радиотелефонной связи. В июле У. Шокли, У. Браттайн и Дж. Бардин – сотрудники Bell Laboratories, изобретают транзистор. Это в дальнейшем позволило заметно уменьшить вес и размеры мобильных телефонных аппаратов.

Немногим позже Д. Ринг, сотрудник все той же Bell Laboratories, на внутреннем меморандуме выдвигает идею сотового принципа организации сетей мобильной связи. Эта схема решала проблему конфликта близких по частотам каналов и позволяла повторно их использовать.

Разработкой систем сотовой связи стали заниматься сразу несколько производителей радиотехники, но прошло более 20 лет, прежде чем появились первые подобные сети.

И вот в 1973 году в Нью-Йорке, на вершине 50 этажного здания Alliance Capital Building, компанией Motorola, была смонтирована первая в мире базовая станция сотовой связи. Она могла обслуживать не более 30 абонентов и соединять их с наземными линиями связи. Первый сотовый телефон получил название Dina-TAC, его вес составлял 1,15 килограмма, размеры – 22,5х12,5х3,75 сантиметра.

Утром, 3 апреля этого же года, вице-президент Motorola Мартин Купер, взяв Dina-TAC в руки, вышел на улицу и совершил первый в мире звонок по сотовому телефону. И позвонил он не кому иному, как начальнику исследовательского отдела Bell Laboratories. Как рассказывал в последствии сам Купер, он произнес следующие слова: «Представь себе, Джоэл, что я звоню тебе с первого в мире сотового телефона. Он у меня в руках, а я иду по нью-йоркской улице».

Таким образом, днем рождения сотового телефона, да и всей сотовой связи можно считать 3 апреля 1973. Но, несмотря на то, что основные разработки велись в США, первая коммерческая сеть сотовой связи была запущена в мае 1978 года в Бахрейне. Две соты с 20 каналами в диапазоне 400 МГц обслуживали 250 абонентов.

Немногим позже сотовая связь начала свое шествие по всему миру. Все больше и больше стран понимали выгоду и удобства, которые она может принести. Однако использование своего собственного частотного диапазона в каждой стране, со временем привело к тому, что владелец сотового телефона приезжая в другое государство не мог им пользоваться. Помимо этого все существующие на тот момент системы были аналоговым, что не позволяло обеспечивать конфиденциальность разговора даже на самом примитивном уровне. Их принято называть системами первого поколения. И в результате для решения всех этих проблем в 1982 году Европейская Конференция Администраций Почт и Электросвязи (СЕРТ) объединяющая 26 стран, приняла решение о создании специальной группы Groupe Special Mobile. Ее целью была разработка единого европейского стандарта цифровой сотовой связи. Было принято решение использовать диапазон 900 МГц, а затем, учитывая перспективы развития сотовой связи в Европе и во всем мире, было принято решение выделить для нового стандарта и диапазон 1800 МГц. Новый стандарт получил название GSM – Global System for Mobile Communications. GSM 1800 МГц также носит название DCS-1800 (Digital Cellular System 1800). Первым государством, запустившим сеть GSM, является Финляндия, коммерческая сеть такого стандарта была там открыта в 1992 году. В следующем году в Великобритании заработала первая сеть DCS-1800 One-2-One. С этого момента начинается глобальное распространение стандарта GSM по всему миру.

Если же сети первого поколения позволяли передавать только голос, то второе поколение систем сотовой связи, которым является и GSM, позволяют предоставлять и другие неголосовые услуги. Самой известной и популярной услугой, скорее всего, является передача коротких текстовых сообщений – SMS (Short Message Service). Это двунаправленный сервис позволяющий передавать текстовое сообщение с одного сотового телефона GSM на другой, и является улучшенным аналогом пейджинговой связи, так как нет необходимости связываться с операторской службой, для того чтобы отправить сообщение другому абоненту.

Все также способен принимать звонки и SMS-сообщения. На данный момент современные модели телефонов представленные на рынке, при совершении разговора приостанавливают GPRS-соединение, которое автоматически возобновляется по окончании разговора. Такие аппараты классифицируются, как GPRS-терминал класса В. Планируется производство терминалов класса А, которые будут позволять одновременно загружать данные и вести разговор с собеседником. Также существуют специальные устройства, которые предназначены только для передачи данных, и их называют GPRS-модемами или терминалами класса С.

Теоретически GPRS способен передавать данные со скоростью 115 килобит в секунду, но на данный момент большинство операторов связи предоставляют канал, который позволяет развивать скорость до 48 килобит в секунду. Это связано в первую очередь с оборудованием самих операторов и как следствие, отсутствием на рынке сотовых телефонов поддерживающих более высокие скорости.

С появлением GPRS вновь вспомнили и о WAP-протоколе, так как теперь, посредством новой технологии, доступ к небольшим по объему WAP-страницам становится во много раз дешевле, чем во времена CSD и HSCSD. Более того, многие операторы связи за небольшую ежемесячную абонентскую плату предоставляют неограниченный доступ к WAP-ресурсам.

Неголосовые услуги становятся все более востребованными, происходит слияние сотового телефона, компьютера и сети Интернет. Разработчики и операторы предлагают нам все больше и больше дополнительных услуг.

Именно для решения этих запросов и предназначены, достаточно недавно созданные сети третьего поколения 3G, в которых передача данных доминирует над голосовыми услугами.

3G это не стандарт связи, а общее название всех высокоскоростных сетей сотовой связи, которые вырастут и уже вырастают из ныне существующих. Огромные скорости передачи данных позволяют передавать прямо на телефон высококачественное видеоизображение, осуществлять постоянное соединение с Интернет и локальными сетями. Применение новых, усовершенствованных, систем защиты позволяет уже сегодня использовать телефон для проведения различных финансовых операций – мобильный телефон вполне способен заменить кредитную карту.

Вполне естественно, что сети третьего поколения не станут финальным этапом развития сотовой связи - как говориться, прогресс неумолим. Ныне проходящая интеграция различных видов связи (сотовой, спутниковой, телевизионной и т. д.), появление гибридных устройств, включающих в себя сотовый телефон, КПК, видеокамеру, безусловно, приведет к появлению сетей 4G, 5G. И о том, чем закончится это эволюционное развитие, сегодня вряд ли смогут рассказать даже писатели-фантасты.