**Закономерности развития электросвязи**

В. О. Шварцман

Развитие электросвязи началось более 160 лет назад – с момента появления телеграфной связи. Сейчас насчитывается 11 видов электросвязи.

Как видно из таблицы, подавляющее большинство видов электросвязи (10 из 11) предназначено для человека – как отправителя, так и получателя информации. Только передача данных используется для обмена информацией между ЭВМ и между человеком и ЭВМ.

При рассмотрении таблицы возникает ряд вопросов:

1. Почему развитие электросвязи началось с телеграфии?

2. Что является движущей силой появления новых видов электросвязи?

3. Каковы перспективы дальнейшего развития видов электросвязи?

4. Можно ли с помощью средств электросвязи предоставлять услуги, выходящие за рамки непосредственного общения людей?

Для ответа на эти вопросы воспользуемся результатами [1], свидетельствующими о информационных возможностях некоторых видов электросвязи.

Общеизвестно, что появление электросвязи дало возможность человеку передавать различную информацию на значительно большие расстояния, чем при непосредственном общении. Но помимо этого, средства связи имеют различные информационные возможности (см. таблицу).

А теперь попробуем ответить на поставленные выше вопросы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид электросвязи | Передаваемая информация | Получаемая информация (%) по сравнению с непосредственным общением (принято за 100%) | Характер передачи |
| Телеграфная | Буквенно-цифровая (текстовая) | 7 | "Точка – точка", циркулярная, многоадресная |
| Телефонная | Речь | 45 | "Точка – точка" |
| Факсимильная | Неподвижные изображения | - | "Точка – точка", циркулярная, многоадресная |
| Звуковое вещание | Музыка, пение, речь | - | "Точка – много точек" |
| Телевизионное вещание | Музыка, пение, речь, подвижные изображения | 95 | "Точка – много точек" |
| Передача данных | Буквенно-цифровая | - | "Точка – точка", циркулярная, многоадресная |
| Телерукопись | Чертежи, схемы | - | "Точка – точка" |
| Видеотелефон | Речь, подвижные изображения (медленно меняющиеся) | - | "Точка – точка" |
| Аудиоконференции | Речь и текст | 50 | "Много точек – много точек" |
| Видеоконференции | Речь, неподвижные и подвижные изображения | 95 | "Много точек – много точек" |
| Обработка сообщений | Текстовая, неподвижные изображения, преобразование формы представления информации | - | "Точка – точка", циркулярная, многоадресная |

1. Почему развитие электросвязи началось с телеграфии?

По-видимому, причин тому несколько.

1. Закономерность развития. Как вид электрической связи телеграфия имела большую предысторию – от оптического и звукового телеграфа (сигнализация кострами и семафором, барабанный бой и т. п.) до электрохимического и элементарного электромагнитного.

2. Историческая обусловленность. Поскольку развитие техники определяется состоянием соответствующих направлений науки и практики, то в первой трети прошлого столетия появились предпосылки для создания электромагнитного телеграфа.

3. Технические возможности. Для передачи сообщений на расстояние проще всего использовать электрический ток путем его включения и выключения на передаче, а также притяжение магнитной стрелки электромагнитом, включенным на приеме.

2. Что является движущей силой появления новых видов электросвязи?

Как следует из таблицы, с появлением новых видов электросвязи объем информации, получаемой с их помощью, приближается к объему информации, получаемой при непосредственном общении людей. Поэтому как только появились возможности для превращения звуковых колебаний, создаваемых речью человека, в электрические сигналы и обратного их преобразования на приеме, возникла (примерно через 40 лет после телеграфии) телефония, резко увеличившая объем передаваемой информации по сравнению с непосредственным общением (с 7 до 45 %).

После этого была организована факсимильная связь, которая значительно расширила возможности человека при передаче не только текстовых и звуковых сообщений, но и чертежей, рисунков, фотографий.

Появление этого вида связи стало возможным после реализации идеи последовательной передачи изображений по элементам и разработки способов и устройств, способных преобразовать неподвижные изображения в электрические сигналы.

В качестве преобразователей на передаче были использованы фотоэлементы, а на приеме – электросветовые (с записью на фотобумагу), электрохимические (с записью на бумагу, покрытую специальным составом, реагирующим на силу тока), электростатические (с записью на специальную бумагу, реагирующую на величину электрического заряда) и другие методы. Однако больше половины информации (см. таблицу), получаемой человеком с помощью органов зрения, не могло быть передано с помощью средств связи, пока не были решены задачи превращения подвижных изображений в электрические сигналы и обратно. Так в результате изобретения электроннолучевых трубок – иконоскопа (передающей) и кинескопа (приемной) – появилось телевидение.

Этим завершился один из очень важных этапов приближения информационных возможностей средств электросвязи к возможностям непосредственного обмена информацией между людьми. Этот этап охватывает все виды сообщений, которые передаются и принимаются органами зрения, слуха, движения, мимики и жестов.

Осталась неохваченной только информация, получаемая и выдаваемая человеком с помощью органов осязания и обоняния. Но эта часть информации сравнительно невелика, и есть все основания полагать, что со временем ее можно будет передавать с помощью средств электросвязи. Некоторые достижения в этом направлении уже имеются. В парфюмерной промышленности, например, испытывают "электронный нос" (устройство для оценки запахов духов), а в пищевой промышленности – "электронный рот" (устройство для дегустации вин). Поэтому есть надежда, что со временем связь обеспечит 100 %-ную передачу информации, получаемой при непосредственном взаимодействии людей между собой и с окружающим миром.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод о том, что движущей силой появления и развития новых видов электросвязи является стремление максимально приблизить информативность электросвязи к условиям непосредственного общения.

Подытоживая данные рассуждения, можно констатировать, что развитие электросвязи началось с низкоскоростной передачи текстовых сообщений (телеграфия), затем появилась телефонная связь, требующая больших скоростей передачи, после этого – передача неподвижных изображений (факсимильная связь), звуковое (аудио) вещание, видеовещание (телевидение), видеотелеконференции на основе применения технологий мультимедиа с эффектом виртуальной реальности, причем для каждого следующего вида связи требовались более высокие скорости передачи. Таким образом, просматривается очевидная тенденция – по мере появления новых видов электросвязи повышается скорость передачи информации. Эта тенденция подтверждается и экономическими соображениями.

3. Каковы перспективы дальнейшего развития видов электросвязи?

На основе изложенного может возникнуть вопрос, не остановится ли на этом развитие связи? Нет, не только не остановится, но даже не замедлится, и, более того, будет происходить более быстрыми темпами. И вот почему.

Во-первых, мы рассмотрели только последовательность создания новых видов связи, но совершенно не затронули вопросов развития предоставляемых с их помощью услуг. А ведь совершенно очевидно, что низкое качество услуг может свести к нулю информативность любого вида связи. Поэтому одним из основных направлений развития электросвязи остается увеличение числа услуг и повышение их качества.

Этот процесс будет происходить на основе новых технологий: интегральные и интеллектуальные сети, сети персональной и подвижной связи, мультимедиа, новые направляющие системы и методы передачи, сжатие информации и др. Но при этом телефония останется телефонией, как бы ее ни называли (например, компьютерная телефония, телефонная почта), а передача данных – передачей данных и т. д.

Одновременно с этим необходимо будет решить вопросы, связанные со снижением себестоимости и тарифов на услуги связи.

Решение этих задач в значительной степени зависит от развития электроники и вычислительной техники. При этом при оценке качества всех видов связи используются те же параметры, что и для оценки качества передачи информации при непосредственном общении, а основным требованием является максимальное приближение качества услуг связи к качеству передачи при непосредственном общении. Правда, в первом случае добавляются еще и требования к доставке по адресу и времени передачи.

Во-вторых, все вышеизложенное относится только к передаче информации в системе "точка – точка" (между двумя людьми). Однако человек может одновременно общаться не с одним человеком, а с многими людьми (система "точка – много точек"). Общение может происходить также по схеме "много точек – много точек" (имеется в виду масса людей).

И, наконец, в-третьих, мы ограничились рассмотрением только тех случаев, когда источником и потребителем информации является человек, тогда как сейчас в этом качестве широко и все чаще выступает ЭВМ. Более того, системы телеобработки и телематические службы будут все активнее использовать услуги электросвязи и в первую очередь услуги, базирующиеся на новых технологиях.

Отметим только, что услуги при связи ЭВМ – ЭВМ и человек – ЭВМ все более совершенствуются и по качеству приближаются к услугам непосредственного общения, например, услуга аутентификации отправителя и получателя, договоренность о методе работы (симплекс – дуплекс), о возможности приема сообщения определенного размера, конфиденциальность.

4. Может ли электросвязь предоставить услуги, выходящие за рамки непосредственного общения людей?

При ответе на этот вопрос речь будет идти только о тех услугах электросвязи, которые отсутствуют при непосредственном общении людей или имеют при нем более низкое качество.

Рассмотрим такую услугу, как передача с переприемом и хранением. Данная услуга удобна в условиях, когда отправитель и получатель находятся в местах с разным поясным временем или когда передать информацию раньше нельзя или неудобно, а позже не представляется возможным. Такие услуги предоставляются службами обработки сообщений (электронной почты), компьютерной телефонии и другими службами электросвязи.

Может возникнуть и другая ситуация: пользователь желает сохранить конфиденциальность получения информации. При непосредственной встрече с этим лицом уклониться от его намерений бывает очень трудно, тогда как служба компьютерной телефонии предоставляет такую возможность: при получении телефонного вызова абонент до снятия трубки нажатием специальной кнопки на аппарате получает на дисплее не только номер вызывающего абонента, но и его фотографию. На основании этих сведений он решает, снимать трубку или имитировать свое отсутствие. В более простых системах телефонной связи на экране аппарата высвечивается номер вызывающего телефона.

Существует и такая услуга, как "замкнутая группа абонентов", которую предоставляет служба обработки сообщений. Ее реализация в условиях непосредственного общения в большей массе людей весьма проблематична.

В местах собрания большого количества людей (в пределах непосредственной слышимости и видимости, когда обходятся без средств связи) может иметь место обмен разными видами информации (речь, текст, неподвижные и подвижные изображения).

Такие системы связи, как аудио- и видеоконференции, не только полностью обеспечивают дистанционный обмен всеми перечисленными видами информации, но и создают дополнительные возможности, в частности, передачу некоторой информации только определенной группе участников.

Большие возможности связи по сравнению с непосредственным общением человека с человеком или человека с ЭВМ не должно удивлять. Мы уже привыкли к тому, что микроскоп, телескоп, автомобиль, самолет и т. п. расширяют наши возможности.

**Список литературы**

Шварцман В. О. Электросвязь и информатизация // Электросвязь. – 1997. – № 5.