# 

# Способы организации многоканальной электросвязи

## Введение

В 50-70-е годы ХХ века стало очевидно, что человечество вступает в новую эпоху, дорогу к которой проложило бурное развитие техники (в первую очередь, компьютеров). Развитие техники, обеспечивающей коммуникации между людьми, обусловило стремительное развитие и расширение средств массовой информации, причем с развитием новых информационных технологий разнообразие выбора различных средств массовой коммуникации и объем их потребления все более возрастают.

Человечество не просто делает виток на очередную ступень своего существования, а совершает грандиозный по своей исторической значимости переход на качественно новый этап эволюции. «Мы организуем новое общество, - пишет Э. Тоффлер. – Не общество слегка измененное. Не новую версию сегодняшнего «больше, чем жизнь» общества. А совершенно новое общество».

Знанием, информацией все в большей мере насыщаются все сферы жизнедеятельности современного человека. Более того, знание воздействует на само знание. Именно поэтому, наше время по праву получило название информационной эпохи.

Целью и задачи данной работы является рассмотрение организации многоканальной электросвязи. В соответствии с целью перед работой поставлены следующие задачи:

1. Трансформация и внедрение новых технологий при организации многоканальной электросвязи

2. Характеристика различные видов электросвязи

3. Организация и применение многоканальной связи

4. Организация дальней телефонной связи

## 1. Трансформация и внедрение новых технологий при организации многоканальной электросвязи

Средства массовой информации оказывают огромное влияние на социальное поведение личности. В современном обществе система получения знаний об окружающем мире, о правилах поведения и приспособления к среде давно уже полностью зависит от информационных потоков и каналов их распространения.

Изменения в обществе происходят в результате постоянных коммуникаций личности с внешним миром. Однако, в этом смысле, российское общество все же отличается от западного прежде всего в том, что коммуникационный прорыв, имевший место на рубеже 90-х годов, вызвал более радикальные и динамичные изменения в России, чем в других странах, где потоки информации стабилизировались гораздо раньше и не оказывали такого сильного воздействия на общество в исторически короткий промежуток времени. Процесс вхождения России в систему мировых коммуникаций сопровождался сдвигами и разрывами в нормативном укладе российского общества, т.е. в относительно целостной системе социального взаимодействия, создававшейся веками на основе религиозных и идеологических установок, которые последовательно усваивались национальной культурой. Иными словами, на протяжении многих веков наблюдалось воспроизводство традиционных моделей взаимодействия, подразумевавших устойчивые формы и нормы межличностного и группового общения, обмена идеями, знаниями и информацией.

В сегодняшних условиях, сложившихся за какие-то 10 лет, скрепленный эмоциональными и идеологическими связями социум постепенно распадается на отдельные группы, не имеющие общих установок и бомбардируемые потоками информации. Пользуясь терминологией немецкого социолога Ф. Тенниса, можно сказать, что происходит процесс, во многом подобный переходу от от общества, скрепленного традиционными физически-органическими взаимоотношениями (забота о бедных и слабых, связанная с удовлетворением от обладания властью, возможностью распоряжаться судьбами массы людей), к обществу, составленному из своекорыстных индивидов, враждебных друг другу, но удерживаемых от столкновений различными договорами или контрактами. В отличие от первого типа общества, общество, организованное по второму принципу, подвержено быстрым изменениям и искусственно по своей природе, и если первое является своеобразным «живым организмом», то последнее выступает как «механический агрегат и артефакт».

Сегодня общество самых крупных российских городов имеет все признаки современного информационного общества. Современная социальная модель личности представляет собой человека, имеющего в своем распоряжении все необходимые средства коммуникации. Он должен быть подключен к глобальной сети коммуникаций, и чем больше вызовов в сеть он принимает или осуществляет, тем больше он соответствует правилам и образу жизни, принятому в информационном сообществе. Именно такая модель воспроизведена современной системой коммуникаций и, возможно, такие формы «включенности» в коммуникативные сети будут предопределять новую, неизвестную нам до сих пор форму существования.

Изобретение телеграфа в XIX в. и быстрый рост новых телекоммуникативных техник XX в., начиная с телефона и заканчивая компьютерной коммуникацией, считаются началом радикальных перемен. Их смысл заключается в отторжении телекоммуникации от транспортных техник. Распространение коммуникации больше не зависит от использования средств транспорта, как это происходило с печатной продукцией.

Происходит моментальное преодоление пространственных и временных барьеров: за событиями следят в одно и то же время миллиарды людей в разных уголках Земли. Такого не было ни в одну предшествующую историческую эпоху. Речь должна идти также о возросшей частоте межконтинентальных телефонных разговоров и о дальних путешествиях.

В мировом сообществе моментально распространяются не только потоки информации, но и любые социальные нововведения, интеллектуальные открытия. Государства заимствуют у других государств программы социальной защиты, структуры школьной системы и т.д. Взаимообмен неизбежно ведет к гомогенизации мирового общества, повышению степени его однородности: молодые россияне одеваются так же, как их сверстники в Лондоне или Нью-Йорке, одинаково проводят досуг и разделяют общие музыкальные предпочтения.

В 1960-е годы канадский социолог Маршалл Маклюэн выдвинул концепцию перехода современного общества от «галактики Гуттенберга» к «галактике Маклюэна». Если культурным символом традиционного общества выступало книгопечатание и печатное слово, превратившие европейское население в поголовно грамотное, то сегодня главным каналом информационного обмена выступают телевидение, радио, кино, Интернет. Изобретение фото, кино, видеоизображения делает визуальный образ ключевой единицей новой культурной эпохи. Апофеозом «галактики Маклюэна» можно считать повсеместное распространение телевидения, изменившего не только среду массовых коммуникаций, но привычки и стиль жизни значительной части человечества. По мнению другого известного социолога М. Кастельса, сегодня рождается новая культура – «культура реальной виртуальности». Реальная виртуальность - это система, в которой сама физическая реальность погружена в виртуальные образы, в выдуманный мир, где внешние отображения не просто находятся на экране, но сами становятся жизненным опытом.

Современность обладает не только положительными, но и отрицательными чертами. Одна из них отчуждение. И не только в области труда, но и в политике, культуре образовании, религии, искусстве отдыхе, семье и т.п. Огюст Конт одним из первых указал на ряд негативных черт нового социального порядка. Эта концентрация рабочей силы в городах, установка на получение прибыли, использование в производстве достижений науки и техники, возникновение антагонизма между хозяевами и наемными работниками, усиление социального неравенства, формирование экономической системы, основанной на свободном предпринимательстве и конкуренции.

Другая негативная черта - аномия. Это состояние безнормативности, когда царят анархия и социальный хаос, люди отрываются от корней, бегут в извращения и самоубийство. Угроза ядерной войны и возможность тотального самоуничтожения человечества - последний аргумент против современности.

У глобального общества есть свой темный двойник - обширный набор теневых, асоциальных и просто преступных видов деятельности, быстро приобретающих глобальный характер. Процесс глобализации, серьезно изменивший мир, более всего сыграл на руку именно криминалитету. Прозрачность границ, упрощение обмена информацией, беспрецедентный рост объемов международной торговли и инвестиций вырвал из рук правительств стран мира ряд рычагов, которые ранее позволяли успешно противостоять криминалу.

Телефон, телевизор и компьютер, как основные технические средства массовых коммуникаций, появились в нашей жизни не потому, что они совершенно необходимы и незаменимы. В самом деле, общество нормально функционировало без телефонов всего лишь меньше века тому назад, а без компьютеров и того меньше. Во 2-й мировой войне широкомасштабные боевые действия и управление миллионными армиями осуществлялись без помощи электронных вычислительных и запоминающих устройств. Сегодня же практически все виды оружия целиком и полностью управляются компьютерами, а работу банковской системы вообще невозможно представить без таковых. Мы привыкли объяснять такое повсеместное внедрение электронных средств взаимодействия простым стремлением людей повысить эффективность своей деятельности, облегчить труд и охватить как можно большее число потребителей. Однако, как утверждают многие социологи-экономисты, хозяйственная активность людей не всегда определяется лишь набором рациональных мотивов поведения. Фактически, «человек побуждается к хозяйственному действию целыми комплексами мотивов, которые берут свое начало из трех основных источников: интереса, социальной нормы и принуждения».

Причем из всех вышеперечисленных мотивов самым странным и малоизученным являются социальные нормы, которые большинством людей объясняются словами «так принято», но почти никогда не бывают рациональными. Поэтому и возникающие из современной коммуникативной системы модели взаимодействия не всегда предполагают рациональное объяснение.

Это подтверждает и один из ведущих сегодняшних исследователей социальных систем Никлас Луман: «Коммуникация не имеет цели... она происходит или не происходит - и это все, что можно о ней сказать... Само собой разумеется, что поскольку самовоспроизводство системы функционирует, внутри коммуникативной системы могут образовываться целеориентированные эпизоды».

Итак, наблюдая, как мир постепенно превращается в глобальную коммуникационную систему, в которой общества распадаются на отдельные группы, перетекающие, в зависимости от постоянно меняющихся политических и экономических приоритетов, из одной социальной сети в другую, мы можем лишь сказать, что очевидный смысл существования этих обществ-сетей заключается в непрерывном обмене информацией.

## 2. Характеристика различные видов электросвязи

## 2.1. Организация и применение радиосвязи

Технологическая радиосвязь на железнодорожном транспорте предназначена для оперативного управления перевозочным процессом и повышения безопасности движения поездов. Она подразделяется на поездную, станционную и ремонтно-оперативную радиосвязь.

Отличительной особенностью радиолиний является распространение электромагнитных сигналов в свободном (естественном) пространстве (космос, воздух, земля, вода и т. д.). Дальность радиолиний может простираться от нескольких сотен метров, как, например, при первой радиопередаче, осуществленной великим русским ученым А. С. Поповым в 1895 г., до сотен миллионов километров - расстояния между автоматическими космическими аппаратами и земными станциями.

Радиолинии используются для осуществления связи на различные расстояния, часто между абонентами, находящимися в движущемся относительно друг друга состоянии.

Характер распространения электромагнитных сигналов в различных средах в первую очередь зависит от частоты радиосигнала (несущей частоты). В соответствии с этим различают следующие типовые диапазоны длин волн и радиочастот:

|  |  |
| --- | --- |
| Сверхдлинные волны (СДВ)  Длинные волны (ДВ)  Средние волны (СВ)  Короткие волны (КВ)  Ультракороткие волны (УКВ)  Дециметровые волны (ДЦМ)  Сантиметровые волны (СМ)  Миллиметровые волны (ММ)  Оптический диапазон | 100... 10 км (3...30 кГц)  10 ... 1 км (30 ... 300 кГц)  1,0... 0,1 км (0,3... 3 МГц)  100... 10 м (3...30 МГц)  10 ... 1 м (30 ... 300 МГц)  1 ... 0,1 м (0,3 ... 3 ГГц)  10... 1 см (3...30 ГГц)  10... 1 мм (30... 300 ГГц)  0... 0,1 мкм |

Кроме указанных выше достоинств радиолиний, определяемых возможностью установления связи на огромные расстояния с подвижными объектами, отметим еще высокую скорость установления связи.

Основными недостатками радиосвязи являются: зависимость качества связи от состояния; среды передачи и сторонних электромагнитных полей; низкая скорость; недостаточно высокая электромагнитная совместимость в диапазоне метровых волн и выше; сложность аппаратуры передатчика и приемника; узкополосность систем передачи, особенно на длинных волнах и выше.

С целью уменьшения этих недостатков в ходе развития радиосвязи интенсивно осваивались более высокие частоты (сантиметровые, оптические диапазоны), что позволило повысить пропускную способность радиоканалов, создать узконаправленные системы радиосвязи на базе использования направленных антенн и лазерных устройств и привело к резкому уменьшению уровня помех и повышению степени электромагнитной совместимости. Например, линии радиосвязи, работающие на ДВ, СВ, КВ, позволяют осуществлять связь на большие расстояния, но имеют низкую пропускную способность (один-два канала тональной частоты — ТЧ) и подвержены помехам. Поэтому эти РЛ занимают малый удельный вес в общем объеме электросвязи и используются главным образом для радиофикации и связи между континентами и с труднодоступными районами.

Радиорелейные линии (РРЛ) работают на дециметровых— миллиметровых волнах в пределах прямой видимости. Они представляют собой цепочку ретрансляторов, устанавливаемых примерно через каждые 50 км (высота мачты 50... 70 м) При большей высоте антенной мачты ретрансляционные участки могут быть увеличены до 70... 100 км. Радиорелейные линии позволяют получать большее число каналов (300... 1920) на большие расстояния (до 12500 км). Эти линии в меньшей степени подвержены помехам, обеспечивают достаточно устойчивую и качественную связь, хотя степень защищенности передачи по ним недостаточна.

Для организации станционной радиосвязи (СРС) используются радиостанции метрового диапазона волн 71РТС-А2-ЧМ (ЖР-У-СС); 72-РТМ-А2-ЧМ (ЖР-У-ЛС); «Транспорт РС-23» (11Р22С); «Транспорт РВ-4» (11Р22-4); Лен-160-Б (стационарный и носимый варианты); 11Р23Н; GP-300, Р-110, DJ-180 (182) и др. Здесь также, как и в поездной радиосвязи, основными радиосредствами являются радиостанции комплекта ЖРУ, составляющие на разных дорогах 60-90% общего парка и находятся в эксплуатации более 10 лет. Завершена разработка радиосредств симплексной радиосвязи, предназначенных для модернизации существующих сетей поездной, стационарной и ремонтно-оперативной радиосвязи.

Линейные сети ПPC гектометрового диапазона должны модернизироваться на основе внедрения стационарных радиостанций «Транспорт РС-46М» и распорядительной станции СР-23М.

Стационарные и возимые радиостанции, предназначенные для переоснащения сетей технологической радиосвязи, разработаны на основе применения элементов микропроцессорной техники. Это позволяет проектировать программное обеспечение, т.е. конфигурировать радиостанции применительно к конкретным условиям эксплуатации.

Для выполнения требований ПТЭ по обеспечению связи дежурных по станциям с машинистами поездных локомотивов в условиях: протяженных перегонов может быть использована стационарная радиостанция РС-46МР.

Для оснащения линейных сетей ремонтно-оперативной связи также как и зонных сетей поездной радиосвязи, могут использоваться стационарные радиостанции РС-46М с усилителями мощности УМ-40 и направленные антенны.

Для организации связи абонентов, оснащенных носимыми радиостанциями в сетях стационарной радиосвязи и ремонтно-оперативной радиосвязи, используются современные носимые радиостанции «Motorola» и «Радий-М».

Внедрение новых радиосредств позволит повысить оперативность управления движением на диспетчерском участке за счет предоставления возможности вхождения в канал ПРС и ведения переговоров с машинистами поездов, диспетчером по локомотивам и энергодиспетчером, повысить надежность работы всех сетей технологической радиосвязи за счет применения аппаратуры, имеющей более высокие показатели надежности.

## 2.2. Организация и применение многоканальной связи

Многоканальная связь также получила широкое распространение на железнодорожном транспорте. Особенно большое значение эта связь приобретает в связи с разбросанностью подразделений железнодорожного транспорта на большие расстояния.

Управление работой отдельных хозяйственных единиц требует организации между командными пунктами (Министерство путей сообщения, управления дорог и т.п.) и низовыми организациями оперативной (например, телефон) и документальной (телеграф, передача данных, факсимиле) связи.

Обеспечение оперативной отчетности и сбора данных от отдельных подразделений для фиксации проделанной работы и составление оперативных планов возможно только при четко работающей оперативной и документальной связи.

Организация различных видов оперативно-технологической связи требует создания между отдельными станциями, узлами и административными пунктами соответствующего числа каналов связи. Каналы могут быть получены с использованием соответствующей аппаратуры, обеспечивающей ведение нескольких независимых телефонных разговоров по одной линии передачи.

Идея образования нескольких одновременно действующих каналов связи по общей линии передачи с использованием токов различных частот была высказана в 1860 году Г.И. Морозовым. После изобретения телефона Г.Г. Игнатьевым в 1880 году предложил схему для одновременной передачи телеграфных и телефонных сигналов, основанную на их разделении прототипами электрических фильтров. Таким образом, было положено начало принципу частотного разделения различных связей, организуемых по общей цепи. В то же время во Франции Пикар и Кайло разработали схему одновременного телеграфирования и телефонирования, построенную по принципу уравновешенного моста.

Практическое создание многоканальных телефонных систем передачи стало возможным после изобретения в 1895 году радио А.С. Поповым, электронных ламп и применения их для усиления, генерации переменных токов, их модуляции и демодуляции, разработки теории и методов проектирования электрических фильтров, выравнивателей и других элементов.

Первая четырехканальная аппаратура высокочастотного телефонирования (так называли ранее системы передачи) была введена в действие в США на участке Балтимор – Питсбург в 1918 году. В СССР многоканальную телефонную связь стали применять в начале 20-х годов. Первая отечественная аппаратура высокочастотного телефонирования на один разговор, разработанная под руководством П.А. Азбукина при участии Я.И. Великина, была установлена на участке Ленинград – Бологое. В 1926 году под руководством В.Н. Листова создана аппаратура, дающая возможность организовать три телефонных канала на воздушных цветных цепях. В последующие годы был освоен выпуск более совершенной аппаратуры с передачей электрических колебаний несущей частоты СМТ-34 и вслед за ней аппаратуры без передачи по линии тока несущей частоты СМТ-35. Эта аппаратура была использована для организации телефонной связи Москва – Хабаровск. В 1940 году была закончена разработка 12-канальной системы передачи по воздушным цветным цепям.

В послевоенные годы последовательно проводилась модернизация аппаратуры избирательной связи с селекторным вызовом сначала на базе электронных ламп, а затем и полупроводниковых приборов, начали выпускать трёхканальную (В-3) и двенадцати канальную (В-12) системы передачи по воздушным цветным цепям и систему передачи ВС-3 по стальным воздушным цепям.

С начала 50-х годов большое внимание уделяется созданию систем передачи по кабельным непупинизированным цепям. Так, в 1951 году была разработана 12-канальная система передачи К-12 и 24-канальная система передачи по симметричным кабельным цепям К-24. С 1956 года в ряде стран и в том числе в СССР велись разработки многоканальных систем передачи с импульсно-кодовой модуляции (ИКМ), принцип которой был предложен А.Ривсом в конце 30-х годов.

Оперативно-технологическая связь прошла длительный путь развития на основе разработки и последовательной модернизации своей технической базы, а также поисков новых технических решений. Имеющиеся теперь на железнодорожном транспорте устройства оперативно-технологической связи были созданы в результате многолетнего труда большого коллектива транспортных специалистов.

Первым видом транспортной оперативно-технологической связи в нашей стране была поездная диспетчерская связь, появившаяся в 1921 году. В ней использовались групповые физические цепи воздушных линий связи. Вызов промежуточных станций осуществлялся посылкой с распорядительной станции импульсов постоянного тока, а сигнал вызова принимало электромагнитное избирательное устройство - селектор. По этому термину и вся связь в целом получила название ”селекторной”. Аналогичная система селекторной связи была использована для создания постанционной и линейно-путевой связи, а в последующем - аппаратуры дорожной распорядительной связи и на её основе - аппаратуры связи совещаний.

Традиционный способ построения оперативно-технологической связи на базе использования групповых физических цепей имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что число физических цепей должно быть равно числу организуемых связей. С учетом цепей для обходных каналов на аппаратуре систем передачи это приводит к необходимости применения на транспортных линиях связи кабелей большой емкости (до 14 четверок). Для сокращения этой емкости разработана система передачи К-24Т, предназначенная для уплотнения двухкабельных линий передачи. Она позволяет включать промежуточные пункты избирательной связи непосредственно в каналы ТЧ.

Создание этой аппаратуры вызвало необходимость разработки комплекса дополнительных устройств для сопряжения четырехпроводного тракта групповых каналов ТЧ с аппаратурой промежуточных пунктов.

Наряду с этими разработками ведутся поиски новых принципов построения аппаратуры групповой связи и способов организации групповых каналов на базе цифровых систем передачи с импульсно-кодовой модуляцией. Использование этих способов вместе с самой современной элементной базой обеспечит значительное повышение качества и надежности связи.

## 3. Организация дальней телефонной связи

В давние времена, на заре телефонии, междугородние звонки коммутировались операторами, голосом сообщавщими следующему по маршруту звонка оператору об установке соединения. Таким образом, для осуществления дальних звонков задействовалась целая цепочка операторов.

С внедрением автоматической дальней связи была установлена система дистанционного управления удаленным коммутирующим оборудованием. Дело в том, что пульсовой набор (использующий прерывание постоянного тока) не может пройти непосредственно сквозь каналы дальней связи, имеющими по пути множество усилителей и преобразователей сигнала, типа аппаратуры уплотнения. Таким образом, для управления удаленной стороной требовалось либо использование специальных управляющих каналов, либо передача тоновых сигналов вне полосы частот обычной телефонной связи, либо передача внутри этой полосы (300-3000 Гц).

Передача внеполосных сигналов - расширения этой полосы для транковых (между центральными АТС пунктов связи) каналов, что требовало замены всех усилительных устройств и приводило к уменьшению количества уплотненных каналов по каждой паре. Все это было связано с дополнительными затратами, и АТ&Т, впервые внедрявшая автоматическую телефонию, избрала самый дешевый способ - передачу управления в рабочей полосе телефонного канала.

К настоящему времени эта сигнальная система стала стандартом де-факто по всему миру и описана в рекомендациях МККТТ. Страны, присоединявшиеся к всемирной системе связи, вынуждены были использовать этот неидеальный интерфейс или устанавливать согласующее (транслирующее) оборудование.

Для понимания процесса дальней связи следует понять общие принципы построения телефонных сетей. Различают несколько уровней (рангов) сети. Первый уровень - местный (локальный), использующий локальные АТС с основным абонентским пулом на 10 000 номеров. Экономически выгодно объединять на одной станции несколько (2-5) таких пулов. Емкость пула обусловлена техническими соображениями, и тесно связана с конструкцией коммутирующих устройств. Так, в координатных коммутаторах используется т.н. тандем, соединяющий абонентский шлейф одним своим подвижным плечом с одним проводом из сборок абонентских шлейфов, коммутируя номера диапазона (соединение тысяч - сотен) а другим - с другим проводом сборок, выполняя соединение десятков - единиц. Технически устройство представляет из себя подвижный в двух плоскостях контакт, скользящий по наборному полю. Набор тысяч двигает контакт по вертикали, а сотен - по горизонтали. Набор десятков - единиц приводит в движение второй аппарат тандема.

Абонент, снявший трубку на своем аппарате, подключается к свободному тандему, о чем его извещает сигнал готовности станции (непрерывный тон частотой 425 Гц). В случае занятости всех наборных аппаратов абоненту посылается сигнал занятости станции - "указательный сигнал", (редкая ситуация на современных АТС, оснащенных достаточным количеством наборных аппаратов).

На каждой станции имеются каналы передачи набора на удаленные станции. Набор первых цифр (префикса) выбирает удаленную станцию (или эту же станцию для "соседних" префиксов). По каналу передачи дальнейший набор проходит на удаленную станцию (того же уровня) (на каждый префикс - свой канал, при этом используется один физический канал на несколько исходящих связей с другими АТС за счет ИКМ-мультиплексного уплотнения, или, на более современных - пакетное уплотнение и передача по протоколу Х.25) и происходит уже на ней на выбранном тандеме. При дальнем соединении набор кода дальней связи (в Москве - цифра 8) подключает абонента к станции дальней связи. Набор кода региона указывает станции выбрать маршрут связи по стране. При наборе международного кода дальнейший запрос передается на международную станцию. На станции дальней связи включается также расчетное оборудование, которое по системе АОН определяет номер вызывающего абонента и готовится начислять счет за разговор. С этих пор дальнейший набор идет на дальнем конце и невозможен с использованием постоянного тока. Поэтому на станции дальней связи включено оборудование, транслирующее пульсовой набор в двухчастотный код (стандарт определен спецификацией МККТТ R1-2). По окончании набора номера это оборудование формирует управляющий кадр, обрамленный кодами КР1 в начале кадра и ST в конце, и посылает вызываемой стороне. Например, номер в Техасе, Амарильо, набираемый клиентом как 1+806-258-1234 транслируется в КР1+806-258-1234+ST. Таким образом, двухчастотная (ДЧ) посылка содержит код региона (806), префикс станции региона(258) и номер в абонентском пуле(1234). Важно отметить, что префикс кода региона дополняется слева нулями до трех знаков. Так, например, код Японии (81) представляется как 081, а России (7) - 007, хотя вызывающий абонент набирает 81 или 7 соответственно. Кроме того, оборудование может транслировать номер для соединения по другим маршрутам, скажем, в Японию через Америку :), если линии заняты плотным траффиком или неисправны. Для маршрутизации на удаленной стороне (в стране назначения) может быть запрошена автоматическая операторская служба, возвращающая код маршрута, используемого для связи с данной страной в данный момент. Таким образом, реально посылаемый закодированный в ДЧ-посылке номер может отличаться от набираемого клиентом, и определяется работой оборудования.

Важно понимать, что передача набора в ДЧ посылках идет между центральными станциями дальней связи регионов, по транковой сети (каналы СЛ), a пульсовой набор используется только в абонентской линии (каналы АЛ) для передачи от абонента до его АТС.

Схема организации дальней телефонной связи представлена на рис.

пульсовой тоновой ДЧ тоновой ДЧ тоновой ДЧ  
Аб.1 ----->--- мАТС1 ----->--- дАТС1 ======>======дАТС2 --->---мАТС2  
аб. шлейф линия связи транк. линия линия связи

- где мАТС - местная станция, дАТС - станция дальней связи.

Рисунок - Схема организации дальней телефонной связи

Так как для передачи ДЧ посылок используются сигналы в полосе частот, укладывающейся в разговорную, существует возможность непосредственной передачи таких посылок от клиента к оборудованию. В некоторых обстоятельствах оборудование будет принимать эти посылки и выполнять соединения, подчиняясь им. Система выделения транковых каналов действует следующим образом: когда станция дальней связи (на вызывающей стороне) получает запрос на соединение, она просматривает имеющиеся свободные транковые линии. Для сигнализации о том, что линия свободна, используется поданный на нее тональный сигнал частотой 2600 Гц. (передатчик +-2 Гц, приемник +-20 Гц на уровне -6 дБ). Регистр просматривает все имеющиеся линии по очереди на предмет наличия на линиях этой частоты, и найдя такую, производит подключение к ней, считая ее свободной. При этом сигнал 2600 Гц снимается с линии, индицируя ее занятость (параметры приемника частоты 2600 Гц нормируются также на помехоустойчивость к срабатыванию от разговорных токов (с вероятностью 10^-4) и задержку срабатывания на соединение - 50..120 мс, на разъединение - 30..80 мс). Дальняя станция вызываемой стороны, заметив пропадание сигнала 2600 на одной из линий, подключает свои ДЧ-транслятор и тандем на линию, и, таким образом, готова к приему и набору номера, передаваемому с вызывающей станции, что и происходит.

Когда вызываемый абонент поднимает трубку, происходит снятие линии с тандема и непосредственное соединение абонента с ней, освобождая тандем для других наборов. Происходит разговор. Когда вызываемый абонент вешает трубку, дальняя станция отключает линию от его шлейфа и подает в нее сигнал 2600 Гц, означающий, что разговор окончен и линия свободна. Вызывающая сторона, приняв этот сигнал, завершает начисление счета за разговор и отключает вызывающего абонента от транка. Именно поэтому (что сразу по приходу сигнала 2600 Гц транк отключается), вызывающий абонент не слышит этого сигнала, а вовсе не потому, что в цепях установлены полосовые фильтры. Никакая такая фильтация в разговорной полосе частот не производится.

Перехват управления состоит в том, чтобы после установки соединения послать в линию с вызывающей стороны сигнал частотой 2600 Гц. Оборудование на обеих станциях интерпретирует это как команду разорвать соединение, что и произойдет. Абоненты на обоих сторонах услышат короткие гудки. Однако, оборудование производит сброс не сразу, а спустя примерно 2 сек. Если сигнал 2600 прервать до истечения этого времени (0.8 сек), транк будет отключен, но вызывающий абонент останется подключенным к своей АТС дальней связи.

Окончание действия сигнала станция интерпретирует как входящий запрос от удаленной станции, куда производилось последнее подключение (оборудование еще не сбросилось). Самое важное, что станция абонента будет: ждать прихода ДЧ посылки с удаленной станции; не начислять счет, т.к. это - дело удаленной станции.

Соответственно, вызывающий абонент при помощи Синего Блока выдает в линию эмуляцию ДЧ посылки удаленной станции, заставляя оборудование своей станции выполнять соединение. Его станция будет думать, что работает под управлением удаленной станции, и выполнит указанное ей (а на самом деле - абонентом-блюбоксером) соединение.

Завершение связи достигается посылкой абонентом в линию сигнала 2600 Гц и опусканием своей трубки, что означает для станции дАТС1, будто удаленный абонент повесил трубку и его станция дАТС2 освободила транк. Если Аб.1 не опустит трубку и снимет сигнал 2600 Гц по истечении 1...2 с, он опять получит дАТС1 в свое распоряжение.

## Заключение

Радиосвязь на железнодорожном транспорте предназначена для оперативного управления перевозочным процессом и повышения безопасности движения поездов. Она подразделяется на поездную, станционную и ремонтно-оперативную радиосвязь.

К основным достоинствам радиолиний относятся возможность установления связи на огромные расстояния с подвижными объектами, а также высокая скорость установления связи. Основными недостатками радиосвязи являются: зависимость качества связи от состояния; среды передачи и сторонних электромагнитных полей; низкая скорость; недостаточно высокая электромагнитная совместимость в диапазоне метровых волн и выше; сложность аппаратуры передатчика и приемника; узкополосность систем передачи, особенно на длинных волнах и выше.

Проводные виды связи используют для многоканальной передачи данных. Организация различных видов оперативно-технологической связи требует создания между отдельными станциями, узлами и административными пунктами соответствующего числа каналов связи. Каналы могут быть получены с использованием соответствующей аппаратуры, обеспечивающей ведение нескольких независимых телефонных разговоров по одной линии передачи.

Историческая тенденция развития массовой коммуникации состоит прежде всего в том, что постоянно множатся каналы распространения информации (с XVII-XVIII вв. - в основном, технические). При этом каждое новое СМИ не отменяет прошлые средства коммуникации и информации, а занимает свою нишу в определенном историческом пространстве-времени и изменяет характер и конфигурацию информационно-коммуникационной среды.

Компьютер сегодня становится рядовым средством общения, а в будущем может превратиться в одно из основных средств коммуникативного взаимодействия. Если это действительно произойдет, то логика компьютерных сетей неизбежно начнет превращаться в логику общения современного человека. Тем самым Интернет как «сеть сетей», т.е. современная технологическая база информационно-коммуникационных потоков, обещает стать эпицентром развития современной организации социума.

В силу множественности охарактеризованных черт интернет-общения и их разнородности всемирное распространение виртуального общения крайне неоднозначно по своим последствиям. К позитивным последствиям развертывания Интернета можно отнести, например, расширение познавательных практик. К тому же, Интернет, сводя все жизненные сферы в виртуальную плоскость, неизмеримо увеличивает количество взаимодействий и само количество социальных областей, где происходят эти взаимодействия, из-за чего совокупное действие коллективизируется и интенсифицируется. «Мозговой штурм» в десятки тысяч голов обещает в будущем стать настоящим интеллектуальным штормом.

К негативным последствиям распространения «виртуального» общения можно отнести следующее: сокращение социального взаимодействия, сужение социальных связей (вплоть до одиночества), развитие депрессивных ситуаций, аутизация детей и подростков, формирование неадекватности социальной перцепции и т.д.

## Список литературы

1. Багуц В.П., Тюрин В.Л. Многоканальная телефонная связь, М.., Транспорт, 2001.
2. Голиков Е.Е., Проектирование многоканальной связи на железнодорожном транспорте, М.., Транспорт, 2001.
3. Марков М.В., Михайлов А.Ф. Сети и электросвязи, М.., Транспорт, 2001.
4. Хацкевич М.Н. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог.- М.: Транспорт, 2003.
5. Худов В.Н., Фельдман А.Б. Избирательная телефонная связь, М.., Транспорт, 2001