

ЭВОЛЮЦИЯ СОВЕТСКОЙ ТЕЛЕГРАФНОЙ ТЕХНИКИ В ПОСЛЕВОЕННОЕ ВРЕМЯ

Рассматриваются пути эволюции телеграфной техники в послевоенном СССР. Одним из главных направлений модернизации советского послевоенного телеграфа явились системы тонального телеграфирования. Благодаря повсеместному внедрению буквопечатающих стартопных телеграфных аппаратов получил развитие абонентский телеграф. Развитие телеграфной аппаратуры продолжилось в направлении, с одной стороны, разработки автоматизированных аппаратов, с другой – создания малогабаритных рулонных и ленточных аппаратов с типовым колесом. Для повышения эффективности работы телеграфа без увеличения штата эксплуатационных работников широко применялась автоматизация производственных процессов.

Ключевые слова: техника; электросвязь; тональное телеграфирование; абонентский телеграф.

Телеграфная связь в послевоенном СССР, как и другие подотрасли связи, а также транспортная инфраструктура переживали тяжелое время. В военный период советские телеграфисты направляли свои усилия главным образом на сохранение имевшейся материальной базы, эвакуацию имущества из центральных районов страны. При развертывании новой телеграфной сети был сделан упор на преимущественное развитие телеграфной связи в восточной и юго-восточной частях Союза, в том числе в Сибирском регионе. Основные потоки телеграфной корреспонденции направлялись теперь в восточные районы страны, куда перебазировались многие промышленные предприятия. Туда же вывозилось оборудование, освобождавшееся вследствие закрытия связей западного направления, а также резервное оборудование телеграфной связи. Аппаратура действовавших связей вывозилась при отходе советских войск в соответствии с планами эвакуации городов. Тем не менее многие телеграфные предприятия, не будучи в силах справиться с огромной нагрузкой, значительную часть телеграмм отправляли почтой. На телеграфе вновь наступил «военный коммунизм».

Телеграфная связь, использовавшаяся исключительно в военных целях, в это время плохо справлялась с обслуживанием государственных учреждений, организаций и особенно населения. Поэтому основной задачей послевоенных пятилетних планов в области телеграфной связи являлось быстрое восстановление и перевооружение телеграфа на основе новейших на тот момент достижений техники. Одним из первых направлений модернизации советского телеграфа явилось внедрение систем *частотного (тонального) телеграфирования*. До войны основным линейным средством телеграфной связи был стальной провод. Каналы тонального телеграфа (ТТ) были распространены мало, а первые отечественные системы ТТ были изготовлены лишь в 1937 г. на заводе «Красная заря».

Частотное телеграфирование (ЧТ) представляло собой способ передачи телеграфных электрических сигналов по линиям связи с использованием переменных токов [1. С. 70–72]. Сигналы постоянного тока, формируемые в телеграфном аппарате, преобразовывались в сигналы переменного тока и поступали далее в линию (кабельную, радиорелейную и т.д.). Каналообразующая аппаратура ЧТ обеспечивала получение одного или нескольких (до 24 и более) телеграфных каналов в одном стандартном телефонном канале тональной частоты (0,3–3,4 кГц). Сигналы в каждом канале такой системы передавались на «своей» несущей частоте, используя частотную, амплитудную либо фазовую моду-

ляцию колебаний [2. С. 33]. По существу, ЧТ являлось разновидностью *тонального телеграфирования*. Популярность данного вида тонального телеграфирования объяснялась высокой помехозащищенностью соответствующей аппаратуры [3. С. 241].

Каналы тональной частоты (ТЧ) систем высокочастотного телефонирования и групповые тракты образовывались в результате частотного уплотнения линий связи. Использование этих каналов и трактов для передачи данных и ЧТ называлось *вторичным уплотнением* каналов и трактов. При осуществлении вторичного уплотнения различались два случая: 1) в спектре канала ТЧ или группового тракта создавался один канал передачи двоичных сигналов (обычно так и организовывались система передачи данных на средней и высокой скоростях и фототелеграф); 2) в спектре канала ТЧ создавалось несколько каналов передачи двоичной информации (так организовывались система передачи данных на низкой скорости и системы ЧТ). В первом случае система передачи двоичных сигналов была *одноканальной*, а во втором – *многоканальной*.

Деление канала ТЧ в многоканальной системе на несколько двоичных каналов могло выполняться несколькими способами: по времени (временное деление канала ТЧ); по частоте (частотное деление канала ТЧ); по частоте и времени (частотно-временное деление каналов). В системе с временным делением вся полоса частот канала использовалась для передачи одной двоичной последовательности импульсов со скоростью, допускаемой данным каналом. В действительности эта последовательность импульсов являлась совокупностью двоичных посылок, поступающих от нескольких источников (например, телеграфных аппаратов). Сложение импульсов нескольких источников на передающем конце и распределение их между получателями на приемном осуществлялось передающим и приемным распределителями, работавшими синхронно и синфазно. Такой принцип увеличения числа двоичных каналов носил название *принцип многократности*.

Каждый из образованных по этому способу двоичных каналов было принято называть *кратом*. Число *крат* (каналов), которые можно было получить для передачи двоичных сигналов со скоростью 50 бод по ТЧ каналу, определялось той наибольшей скоростью передачи двоичных сигналов по ТЧ каналу, которую обеспечивала аппаратура вторичного уплотнения. Для различных систем 1950–1960-х гг. эта скорость составляла 2400–7200 бод. Таким образом, имелась возможность образования от 48 до 144 пятидесятибодных синхронных каналов.

При частотном делении полоса частот канала ТЧ с помощью фильтров делилась на несколько узкополосных частотных каналов, по каждому из которых с использованием того или другого метода модуляции образовывался отдельный двоичный канал. Число узкополосных каналов зависело от ширины канала ТЧ и необходимой скорости передачи двоичных посылок. При скорости работы по каждому из каналов 50–100 бод оно колебалось от 12 до 24. Такой метод вторичного уплотнения применялся при телеграфной передаче. Если узкополосные двоичные каналы организовывались в спектре канала ТЧ, т.е. в полосе 0,3–3,4 кГц, то их называли каналами *тонального телеграфирования*. Если же для образования нескольких двоичных каналов выбирался спектр выше разговорного (3,4–10 кГц), то такие каналы назывались каналами *надтонального телеграфирования* (НТ). У каждого из методов вторичного уплотнения были свои преимущества и недостатки.

При применении временной системы по каналу связи передавался сигнал значительной мощности. Поэтому эти системы были хорошо приспособлены для работы по радиоканалам. Вся мощность передатчика в данном случае расходовалась для передачи одного сигнала. Взаимного влияния между каналами не было, поскольку в каждый момент времени передавался только один сигнал, несущий информацию. Однако такой метод вторичного уплотнения требовал применения сложной многократной синхронной оконечной аппаратуры и уменьшал маневренность связи, так как усложнялась система выделения отдельных каналов или их групп. Частотный метод деления каналов позволял достаточно просто решать вопрос выделения или ответвления любого числа каналов. Кроме того, при этом методе деления для работы могла использоваться любая оконечная аппаратура.

К недостаткам частотного метода относились следующие проблемы. Во-первых, уровень передачи в каждом частотном канале должен был быть небольшим, поскольку суммарный уровень всех частотных каналов, образованных в данном канале ТЧ или групповом тракте, не должен был превышать уровень токов, используемый при телефонировании. В противном случае канал связи, по которому осуществлялось вторичное уплотнение, оказывался перегруженным, что приводило к появлению помех в соседних телефонных каналах и групповых трактах. Во-вторых, значительная часть диапазона частот канала связи уходила на расфильтрацию между отдельными частотными каналами и, следовательно, непроизводительно терялась. Наконец, в-третьих, было возможно взаимное влияние каналов как вследствие несовершенства их фильтров, так и при перегрузках канала связи вследствие нелинейных искажений сигналов.

Преимущества, присущие методам временного и частотного деления канала связи, были реализованы в аппаратуре, использовавшей частотно-временной метод деления каналов. Это позволило получить большее число двоичных каналов в канале связи и сохранить гибкость связи. Учитывая положительные и отрицательные стороны каждой из систем вторичного уплотнения, можно сделать вывод о том, что для ра-

боты по радиоканалам было целесообразно использовать временной метод вторичного уплотнения, а для работы по телефонным каналам и групповым трактам проводных линий связи – частотный метод вторичного уплотнения.

С 1945 г. на телеграфной сети получила распространение *аппаратура тонального телеграфирования с амплитудной модуляцией* ВТ-34, которая позволяла в спектре частот 370–2510 Гц иметь 18 телеграфных двусторонних каналов с интервалами между несущими частотами в 120 Гц. Ширина каждого канала составляла 80 Гц, скорость телеграфирования – 50 бод. В качестве источника переменных токов различной частоты применялся машинный генератор. Через четыре года была запущена в серийное производство отечественная *аппаратура тонального телеграфирования с частотной модуляцией* ТТ-ЧМ-12/16. Она позволяла по одному высокочастотному телефонному каналу образовать 12 или 16 телеграфных двусторонних каналов, каждый шириной 140 Гц, и работать со скоростью телеграфирования до 75 бод (для обеспечения устойчивого действия связей в те годы использовалась скорость порядка 50 бод) [4. С. 334].

Аппаратура тонального телеграфирования с частотной модуляцией, по сравнению с аппаратурой тонального телеграфирования с амплитудной модуляцией, обладала большей помехозащищенностью и устойчивостью действия. После разработки в начале 1950-х гг. 17-канальной аппаратуры тонального телеграфирования с частотной модуляцией ТТ-12/17 [5. С. 51] эксплуатировавшиеся к тому моменту модули ВТ-34 постепенно реконструировались в более совершенные – ВТ-ЧМ с частотной модуляцией. Одной из интереснейших разработок в сфере ЧТ явилась *аппаратура надтонального телеграфирования с частотной модуляцией* НТ-ЧМ-4 (1952 г.). Данная система представляла собой модернизированный комплекс аппаратуры типа НТ-4, повсеместно использовавшейся на внутриобластных связях с конца 1940-х гг.

Впервые надтональный способ телеграфирования был применен в СССР еще в 1930 г., когда инженерами В.А. Дубовиком и Г.В. Добровольским была разработана система, позволявшая с применением *амплитудной модуляции* образовывать по двухпроводной цепи 3 двусторонние телеграфные связи, занимавшие полосу частот от 6,1 до 9,1 кГц. НТ-ЧМ-4 работала на четыре телеграфных канала, в спектре частот 3–5,5 кГц. Телеграфные связи, организованные по каналам данной системы, даже при сильном инее и гололеде отличались устойчивым действием. При этом сам принцип передачи и приема телеграфной корреспонденции не отличался от обычного ЧТ [6. С. 115]. Дальнейшим шагом в развитии ЧТ явилась система тонального телеграфирования с частотной модуляцией ТТ-17П, отличающаяся от ТТ-12/17 применением метода группирования каналов и использованием полупроводниковых приборов. Весь комплекс оборудования размещался на одной стойке (вместо пяти у ТТ-12/17). ТТ-17П позволял образовать 17 двусторонних телеграфных каналов в телефонном канале со спектром частот 0,3–3,4 кГц и 12 двусторонних телеграфных каналов в телефонном канале со спектром частот 0,3–2,7 кГц. Экс-

платационная скорость телеграфирования по каждому тональному каналу составляла 50 бод. Для внутриобластных связей, уплотненных трехканальной системой высокочастотного телефонирования ВС-3, в 1961 г. была выпущена одноканальная аппаратура тонального телеграфирования ОТТ-2, выполненная на транзисторах и полупроводниковых диодах [4. С. 335].

Разработанный в 1960–1963 гг. в ЦНИИС (Центральный научно-исследовательский институт связи, Москва) В.И. Кирсановым, Б.М. Клебановым, Э.Б. Минкиным и В.М. Башкировым способ *частотно-временного телеграфирования* (ЧВТ) позволил увеличить число создаваемых в телефонном канале телеграфных каналов более чем в два раза [7. С. 162–163]. По существу, ЧВТ сочетало в себе преимущества синхронной и стартстопной систем телеграфной связи: телефонный высокочастотный канал делился фильтрующей системой на четыре «узких» частотных канала, в каждом из которых с помощью электронного распределительного устройства осуществлялось временное уплотнение канала (12 дополнительных индивидуальных каналов). Количество получаемых при этом телеграфных связей зависело от электрической скорости телеграфирования включенных телеграфных аппаратов. При использовании аппаратов со скоростью 50 бод система ЧВТ позволяла иметь 44 телеграфные связи, при использовании аппаратов со скоростью 75 бод – 28. В ЧВТ широко применялись полупроводниковые приборы, а вся система размещалась на одной стойке [3. С. 287–294].

ЧВТ применялось, главным образом, в коммутируемых телеграфных сетях абонентского телеграфа и прямых соединений с использованием в качестве оконечных устройств стартстопных телеграфных аппаратов. К достоинствам ЧВТ можно было отнести высокую помехоустойчивость, эффективное использование частотного спектра стандартного телефонного канала (особенно при создании мощных по численности пучков каналов), возможность выделения части каналов в промежуточных пунктах линии связи и др. Однако основной трудностью и препятствием при эксплуатации систем ЧВТ была необходимость использования стартстопных телеграфных аппаратов со строго определенной скоростью телеграфирования.

Изобретение частотного телеграфирования, так же как ранее автоматического, многократного и дуплексного, было направлено на решение главной задачи – повышение эффективности телеграфной связи. Однако важным отличием ЧТ явилось то, что, в отличие от предыдущих изобретений, носивших преимущественно локальный характер, данное достижение привело к революционным преобразованиям в телеграфии и оказало решающее воздействие на эволюцию техники и технологии электросвязи. Внедрение частотного и беспроводного телеграфирования открыло возможность развития систем дальней связи, допускаящих параллельные телеграфные, телефонные, вещательные и телевизионные передачи – как по проводным, так и по радиоканалам. В результате создания таких унифицированных систем отдельные отрасли электросвязи все больше сближались, что влекло за собой унификацию нормативных характеристик связи, представлений о сигнале и коде, являвшихся ранее атрибутами ис-

ключительно телеграфной техники. Перед всеми видами связи встали проблемы более экономного использования частотных спектров, надежности в условиях помех и т.д.

Развитие тонального телеграфирования привело к значительному увеличению количества дешевых телеграфных каналов. Внедрение буквопечатающих стартстопных телеграфных аппаратов типа пишущей машинки значительно упростило их обслуживание и процесс телеграфирования. Оба эти обстоятельства создали предпосылки для организации и развития в Сибири и по всей стране сети *абонентского телеграфа*, полностью устраняющей необходимость в транзите телеграмм. Телеграфным абонентом в те годы являлись учреждение, завод, предприятие, где устанавливался стартстопный аппарат с вызывным прибором. Подобно телефонной сети сеть абонентского телеграфа позволяла двум абонентам вступать во временную двустороннюю связь друг с другом при помощи ручной или автоматической абонентской станции. Она служила для непосредственной связи между государственными учреждениями, промышленными предприятиями, научными институтами и другими организациями, расположенными в одном или разных городах. К преимуществам абонентского телеграфа относились документальность передаваемой информации, а также значительное снижение телеграфных расходов абонентов [8. С. 43].

Первая станция *абонентского телеграфа ручной системы* (АТР) на 30 номеров (линий) была установлена в 1947 г. на Центральном телеграфе в Москве. В эту станцию были включены московские городские телеграфные отделения для непосредственной передачи корреспонденции телеграфам других городов. Опрос абонента, вызывавшего станцию, и контроль работы связи между абонентами осуществлялись с помощью контрольно-опросного стартстопного телеграфного аппарата, установленного у шнурового коммутатора. На региональных телеграфах СССР наибольшее распространение получили абонентские станции ручной системы емкостью 30 номеров. Дальнейшая модернизация абонентского телеграфа протекала в трех основных направлениях: автоматизация, увеличение емкости, а также повышение помехозащищенности.

Разработанные в ЦНИИС под руководством В.И. Григорьева станции *абонентского телеграфа автоматической системы* АТА-50 емкостью на 100 абонентских и 60 междугородных линий использовались в областных и республиканских телеграфах с большим количеством абонентов и значительной транзитной нагрузкой. Штативы станции были оборудованы искателями, которые выполняли работу по автоматическому соединению абонентов между собой. Кроме автоматического способа соединений, станция с помощью шнуровых коммутаторов позволяла применять и полуавтоматический способ исходящих соединений, например, в случае занятости или блокировки междугородных каналов или в случае циркулярных соединений. После введения в 1957 г. в состав оборудования АТА-50 счетных устройств, предназначенных для автоматической тарификации переговоров, эта станция стала называться АТА-57. В 1966 г. станции АТА-57

различной емкости работали более чем в ста крупных городах страны [4. С. 338]. К 1960 г. общая емкость абонентского телеграфа на территории Сибири составляла 490 номеров, а к 1966 г. эта цифра возросла до 2600 [9. С. 152].

В 1956 г. в ЦНИИС была разработана *автоматическая абонентская станция малой емкости* АТА-М для районных узлов связи. АТА-М обеспечивала включение 10 абонентов и их автоматическое соединение по трем междугородным телеграфным каналам. При необходимости емкость станции могла увеличиться до 19 абонентских номеров и 6 междугородных каналов. С 1958 г. промышленностью было выпущено несколько сотен таких станций. Новые условия в развитии телеграфной связи определили и направление дальнейшего совершенствования самих телеграфных аппаратов. Использование для телеграфирования любого канала любой системы частотной связи обеспечило возможность высокой маневренности и большой гибкости в организации телеграфной связи. Исторически сложившаяся многосистемность телеграфной аппаратуры препятствовала полному использованию открывшихся возможностей. Развитие телеграфного аппаратостроения происходило в двух направлениях. Создавались быстродействующие многократные синхронные оконечные аппараты, обладавшие большой пропускной способностью. В период 1938–1949 гг. широко применялся девятикратный телеграфный аппарат Бодо, разработанный инженерами А.Д. Игнатьевым, Л.П. Гуриным и Г.П. Козловым. С помощью этого аппарата осуществлялась передача одновременно 9 телеграфных сообщений в двух направлениях. Позднее были разработаны системы, которые в качестве оконечных аппаратов позволяли использовать стандартные стартстопные аппараты. Здесь следует отметить системы ТРТ-1, МТП-3 и др. Однако многократные аппараты были сложны по своему устройству и эксплуатации [3. С. 9].

Другим направлением разработок являлось создание простых и удобных в эксплуатации аппаратов с клавиатурой типа пишущей машинки с использованием стартстопных принципов передачи (таким аппаратом стал известный СТ-35; 1935 г.) [10. С. 33]. Еще в 1920-х гг. обозначилось заметное стремление к унификации телеграфных аппаратов [11. С. 21] путем обобщения в единой конструкции всего лучшего, чем обладал каждый из существовавших типов. В 1929 г. А.Ф. Шориным был создан первый советский стартстопный аппарат. Затем в 1931 г. Л.И. Тремлем был сконструирован стартстопный аппарат БТА-31. Эти аппараты печатали текст на бумажной ленте. В эксплуатации они находились до 1938–1941 гг., а затем были вытеснены более совершенным аппаратом СТ-35 [12. С. 82].

В послевоенные годы развитие техники телеграфной аппаратуры продолжилось по двум основным направлениям: а) разработка автоматизированных аппаратов; б) создание малогабаритных рулонных и ленточных аппаратов с типовым колесом. В новых телеграфных аппаратах все действия (кодирование, распределение, накопление, дешифровка и т.д.), за исключением протягивания телеграфной ленты и печати знака на ней, должны были выполняться электронными приборами,

допускавшими, в силу безынерционности действия, значительно большую скорость работы [10. С. 34]. В 1950 г. комплексная бригада рационализаторов Минского телеграфа под руководством инженера И.С. Голованевского разработала *реперфораторную и трансмиттерную приставки* к стартстопному аппарату СТ-35 [12. С. 86]. Их применение позволило использовать аппарат как для обычной ручной передачи и ручного приема, так и в качестве аппарата, осуществляющего автоматизированный переприем транзитных телеграмм. Впоследствии аппараты СТ-35 и автоматизированные аппараты СТА в целях унификации кода были переведены на работу международным кодом № 2 и получили название СТ-2М и СТА-2М [3. С. 9].

С 1937 г. велись разработки телеграфных аппаратов, печатающих текст на рулоне бумаги. В группе *рулонных* аппаратов было большое число вариантов (РТА-37, АРТА-38, АРТА-50 и др.). Разработанный в 1960 г. *рулонный автоматизированный стартстопный аппарат* РТА-60 («Риони»), ставший впоследствии популярным, предназначался для оборудования абонентских, клиентских и других связей. Скорость его работы составляла 400 и 600 знаков в минуту; передача знаков осуществлялась однополюсными и двухполюсными посылками. Знаки на рулонной бумаге печатались с помощью типового колеса и печатающего молоточка, а сам аппарат имел небольшие габариты и вес. Советской промышленностью был также разработан *ленточный автоматизированный малогабаритный стартстопный аппарат* ЛТАМ, который при замене печатающей каретки мог использоваться в качестве рулонного аппарата.

Непрерывный рост телеграфного обмена в послевоенные годы потребовал изыскания новых, более совершенных способов повышения эффективности работы телеграфа без увеличения штата эксплуатационных работников. Решение данной проблемы было найдено в применении широкой автоматизации производственных процессов обработки телеграмм, обеспечивавшей резкое повышение производительности труда телеграфистов.

Организация телеграфной сети в послевоенное время была основана на образовании ряда узловых станций, каждая из которых была соединена с большим количеством конечных станций. Поэтому между пунктами подачи и назначения телеграмм во многих случаях отсутствовала непосредственная прямая связь. В результате этого примерно 80% телеграмм, поступавших на узловые станции, являлись транзитными. Вся масса транзитных телеграмм принималась на узловой станции, распределялась по другим аппаратам, работавшим на соответствующих направлениях, и снова передавалась ручным способом на станции назначения [11. С. 22–23].

Изобилие телеграфных каналов, возникавшее в результате широкого применения тонального телеграфирования, позволяло полностью или частично автоматизировать процесс переприема телеграмм. Такая автоматизация должна была в несколько раз сократить как время прохождения телеграмм через транзитную станцию, так и количество требовавшихся для выполнения этой работы телеграфистов. Одновременно с проводи-

мой ЦНИИС в 1950–1960-х гг. исследовательской работой по созданию новой автоматизированной системы телеграфной связи на крупных телеграфах разрабатывались частные решения, которые позволяли за счет внутренних ресурсов автоматизировать телеграфные связи. Суть автоматизации процессов обработки телеграмм заключалась в том, что ручная расклейка и передача принятых транзитных телеграмм заменялась *реперфораторным переприемом* или *внутристанционным электрическим транзитом*.

Первый в стране узел автоматизированного переприема телеграмм по системе с *отрывом и переносом (транспортировкой) перфорированной ленты* был создан в 1949 г. на Центральном телеграфе СССР. На узле было установлено 10 реперфораторов и трансмиттеров Т-19 и такое же количество контрольных буквопечатающих аппаратов Т-15. Реперфораторы включались в каналы приема, трансмиттеры – в каналы передачи. Транзитная телеграмма принималась реперфоратором на перфораторную ленту, затем эту ленту отрывали, переносили к рабочему месту передачи и пропускали в трансмиттере. Одновременно с приемом на реперфоратор аппарат Т-15 отпечатывал контрольный (дублирующий) текст принимаемой телеграммы. Эксплуатация автоматизированного узла показала, что, по сравнению с ручной обработкой телеграмм, производительность труда телеграфистов увеличилась в 1,5 раза. После войны рулонные аппараты Т-15 и Т-19 поступили также в Томск [13. С. 71].

В 1951 г. киевские телеграфисты под руководством Л.С. Цитрина внедрили систему автоматизации с применением *кнопочной коммутации и отрывом перфорированной ленты (внутристанционный электрический транзит)*. Принятая перфорированная лента вставлялась в трансмиттер и при нажатии соответствующей кнопки на коммутаторе автоматически передавалась по каналу нужной связи. При этом способе транспортировка и разноска перфорированных лент устранялись, что еще более повышало скорость прохождения телеграмм. Через год на Ленинградском телеграфе была разработана и внедрена в эксплуатацию система с *применением кнопочной коммутации без отрыва ленты*. Такая же система, но только со «штепсельной коммутацией» была испытана в эксплуатации на Центральном телеграфе в Москве [14. С. 20]. Данные системы автоматизации увеличивали производительность труда телеграфистов, по сравнению с системой ручной обработки телеграмм, почти в два раза [15. С. 16].

В 1954 г. на Куйбышевском телеграфе рационализаторами В.П. Коростелиным и Я.А. Ревзиным были разработаны устройства автоматизации для аппаратов Бодо. Малогабаритный трансмиттер и реперформирующее устройство устанавливались непосредственно на приемниках Бодо и приводились в действие их механизмом. Однако между аппаратами Бодо и СТ-35 переприем был невозможен вследствие различия в их кодах. Для автоматизированного переприема телеграмм между этими аппаратами были созданы «кодопреобразователи», автоматически преобразующие посылки одного кода в посылки другого кода. В результате аппаратура Бодо настолько усложнилась, что впоследствии от этих приборов отказались и аппараты Бодо путем изготов-

ления новых типовых колес и изменений регистрового механизма в приемниках были переведены на код СТ-35. Система автоматизации связей с «кнопочной коммутацией телеграмм» не получила развития, так как практика показала, что без применения специальных устройств по «выравниванию нагрузки» эта система малоэффективна и не обеспечивает полного использования исходящих каналов данного направления. Удельный вес транзитных телеграмм, обрабатываемых по системе с «отрывом и переносом ленты», увеличился с 1,8% от общего обмена транзитных телеграмм в 1951 г. до 55% в 1957 г. [12. С. 87]

Система автоматизации телеграфных связей с отрывом и переносом ленты стала еще более экономичной, когда в 1957 г. группа инженерно-технических работников Ленинградского телеграфа в составе А.В. Павлова, Г.А. Щекина, Е.М. Друкера, А.Д. Геркулесова внедрила на автоматизированных связях способ работы без печатного контроля передачи. Для этого на рабочем месте телеграфиста вместо двух устанавливался один автоматизированный аппарат СТ-35 (СТА). Применение данного способа передачи телеграмм высвободило 35–40% общего числа стартстопных аппаратов в автоматизированных переприемных узлах, что значительно сэкономило производственные площади и электроэнергию. Система автоматизированного переприема телеграмм с отрывом и переносом перфорированной ленты являлась в действительности системой полуавтоматической, при которой сохранялся еще целый ряд процессов ручной обработки. Повышение производительности труда при этой системе достигалось тем, что аппараты приема и передачи обслуживались одним телеграфистом, а не двумя, как на связи с ручной обработкой телеграмм [16. С. 7–8].

В 1956 г. в ЦНИИС группа под руководством Г.Ф. Пранэка разработала систему автоматизации связей с *кодовой коммутацией*, при которой все процессы реперфораторного переприема транзитных телеграмм были полностью автоматизированы и осуществлялись без участия эксплуатационных работников. Были автоматизированы, в частности, «чтение» заголовка переприемной телеграммы, выбор направления и учет обмениваемых телеграмм. Зал телеграфа, оборудованный аппаратурой кодовой коммутации телеграмм, представлял собой автоматизированный переприемный узел, в котором роль эксплуатационного персонала сводилась лишь к наблюдению за исправной работой аппаратуры и устранению появившихся неполадок.

В 1957 г. были изготовлены первые промышленные образцы оборудования кодовой коммутации («Лиман») и открыта опытная эксплуатация 10 связей Москвы с Ленинградом, Свердловском, Куйбышевом и другими городами. В 1962 г. «Лиман» был введен в эксплуатацию в Москве, а затем в Новосибирске и Хабаровске. Производительность труда телеграфистов на данной станции, по сравнению с применявшейся ранее обработкой телеграмм по системе с «отрывом и транспортировкой ленты», увеличилась в два раза. При этом один телеграфист обслуживал до 5 связей; число переданных телеграмм по одному каналу достигало 100–110; удельный вес телеграмм, прошедших в контрольные сроки, составлял почти 100%; брак в обработке

телеграмм на передаче стремился к нулю [4. С. 343]. Почти одновременно с появлением автоматического переприема телеграмм по системе «кодовой коммутации» появился способ электрического транзита телеграмм по системе *прямых соединений*. Сущность данного способа заключалась в предоставлении оконечным пунктам связи (городским отделениям и районным узлам) временных соединений друг с другом через коммутационные станции ручной или автоматической системы, расположенных в крупных узлах. Впервые данная система нашла применение на телеграфной сети Таллина.

В период с 1958 по 1962 г. были разработаны «автоматические станции» прямых соединений декадно-шаговой и координатной систем: АПС-Ш, АПС-К и АПС-КМ. Произведенные расчеты и данные эксплуатации показали, что система автоматических прямых соединений, по сравнению с автоматической системой кодовой коммутации, являлась экономически более эффективной. По сравнению с полуавтоматической системой реперфораторного переприема (с отрывом и транспортировкой ленты) система автоматических прямых соединений обеспечивала рост производительности труда телеграфистов на всей телеграфной сети в 3–4 раза. Поэтому Министерством связи СССР было решено продолжить внедрение автоматических прямых соединений с перспективой полного охвата этой системой всей телеграфной сети страны.

Своими современными на тот момент достижениями телеграфия была обязана главным образом радиотехнике и электронике. Повышение дальности действия и пропускной способности телеграфной аппаратуры оказалось бы бесплодным, если бы разрешению этих задач постоянно не сопутствовали значительные успехи в развитии электроизоляционной и особенно кабельной техники, а также непрерывное совершенст-

воование и создание новых источников электропитания. Развитие точной механики и промышленной технологии обеспечило практическую возможность осуществления и массового выпуска сложных телеграфных приборов. К 1956 г. число телеграфных аппаратов в СССР достигло 35 тыс. [17. С. 224], а в 1966 г. эта цифра увеличилась до 50 тыс. [18. С. 293] При этом количество пунктов междугородной телефонно-телеграфной связи выросло соответственно с 36,2 до 67,1 тыс. [18. С. 293].

Повсеместно внедрялась механизация линейных работ при строительстве новых и реконструкции существовавших объектов электросвязи [19. С. 17–21]. Для повышения устойчивости и эффективности работы телеграфной связи использовались вспомогательные усилительные станции, совершенствовалось профилактическое обслуживание оборудования и магистралей, соответствующие подразделения оснащались модернизированной измерительной аппаратурой [20. С. 17–19]. Современная наука того времени постепенно приступала к теоретическому обобщению достижений всех средств передачи информации – телеграфии, телефонии, фототелеграфии, радиосвязи, телевидения. На основе этих обобщений зарождалась новая наука – теория передачи информации (кибернетика). Старейшее средство электросвязи – телеграфия – все больше теряло свою обособленность. Использование общих линий связи для передачи телеграмм, для телефонных переговоров, передачи фототелеграмм, радиовещания и телевизионного вещания приводило к образованию общих для всех разновидностей электросвязи устройств. Развитие наряду с телефонированием абонентского телеграфирования, создание видеотелефонов и телефономагнитофонов обозначало перспективу дальнейшего слияния всех средств электросвязи в единый технический комплекс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яроцкий А.В. Основные этапы развития телеграфии. М.; Л., 1963.
2. Большая советская энциклопедия. 3-е изд. М., 1978. Т. 29.
3. Гуров В.С., Емельянов Г.А., Етрухин Н.Н. Передача дискретной информации и телеграфия. М., 1969.
4. Развитие связи в СССР. 1917–1967 / под общ. ред. Н.Д. Псурцева. М., 1967.
5. Емельянов Г.А., Базилевич Е.В., Выговский С.И. Частотное телеграфирование. М., 1966.
6. Ярославский Л.И., Корон Б.В., Цибел И.И. Малоканальная аппаратура частотного телеграфирования. М., 1968.
7. Зелигер Н.Б. Лекции по телеграфии и передаче данных. Л., 1969.
8. Вишневецкий А.А. Развитие связи в СССР. М., 1960.
9. Связь СССР за 50 лет : стат. сб. М., 1968.
10. Яроцкий А.В. Развитие телеграфии. М., 1957.
11. Фортунченко А.Д. Развитие средств связи в СССР за 40 лет. М., 1957.
12. Связь страны социализма. М., 1959.
13. История электросвязи Томской области (от прошлого к настоящему). Томск, 2000.
14. Автоматизация переприема телеграмм // Вестник связи. 1950. № 10.
15. Мильман М.М. Киевский автоматизированный телеграфный узел... // Вестник связи. 1951. № 12.
16. Ташланов Л.С. Освоим автоматику в сжатые сроки // Омское областное управление связи : бюллетень передового опыта. 1958. № 6.
17. Транспорт и связь в СССР : стат. сб. М., 1957.
18. Транспорт и связь в СССР : стат. сб. М., 1967.
19. Штейнбах Р.О. Механизация линейных работ // Омское областное управление связи : бюллетень передового опыта. 1957. № 3.
20. Захаров Б.С. Пути повышения устойчивости работы междугородной телеграфно-телефонной связи // Вестник связи. 1957. № 12.

Статья представлена научной редакцией «История» 23 января 2012 г.