

ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ В ПОСЛЕВОЕННОМ СССР

Рассматриваются органы управления, организация и планирование в отрасли электросвязи СССР в послевоенный период. Ключевым направлением стратегического развития электрической связи являлась интеграция сетей (каналов, коммутационного оборудования, оконечных устройств) передачи различных видов информации – создание Единой автоматизированной системы связи (ЕАСС).

Ключевые слова: электросвязь; ЕАСС; АСУ; ОГСПД; ОГАС; многоканальная связь.

В послевоенные годы советская электросвязь преувеличала глубокие качественные и количественные изменения. Её развитие в этот период определялось подъёмом науки, а также бурным ростом отдельных отраслей экономики страны. Большое положительное влияние оказали и существенные изменения в географическом размещении производительных сил, освоение новых экономических районов промышленного и сельскохозяйственного производства. Одним из стимулов прогресса средств связи явились достижения отечественной науки и техники, в частности – электро-, радиотехнической и электронной промышленности. Восстановление и развитие средств связи производилось в соответствии с генеральной схемой электросвязи СССР, утверждённой правительством. Решения довоенного XVIII съезда ВКП(б) предусматривали размещение *генеральной схемы электросвязи* на основе сочетания радиальной и узловой систем связи [1. С. 659] и 3–4 типов узлов электросети, а именно: главных узлов (промышленно развитые центры страны), областных и районных узлов. В отдельных регионах (Крайний Север, Дальний Восток, юго-восток и др.) был предусмотрен четвёртый тип системы узлового – межрайонный узел электросвязи. Главные и областные узлы связи и цепи, их соединяющие, образовывали магистральную систему междугородной связи¹ [2. С. 137]. Таким образом, генеральная схема, отражая специфику социалистической системы хозяйствования, предусматривала организацию постоянно действующей, надёжной и маневренной системы связи Москвы – со всеми республиканскими, краевыми и областными центрами; республиканских центров – со своими областными (краевыми) центрами; краевых и областных центров – со своими районными центрами; наконец, союзных республик и основных экономических районов страны – между собой. В генеральной схеме было предусмотрено обустройство средств связи во всех районах СССР с учётом нового послевоенного размещения и развития производительных сил, экономических, политико-административных и культурных задач, а также требований обороноспособности страны.

В управлении отраслью связи и её организации в послевоенный период произошел ряд существенных изменений. В соответствии с законом «О преобразовании Совета Народных Комиссаров СССР в Совет Министров СССР...», принятым 15 марта 1946 г. [3. С. 77, 78], Наркомат Связи был упразднён. Новое ведомство – Министерство связи СССР – обеспечивало

единое управление, руководство, организацию и эксплуатацию всех средств связи общего пользования, а также контроль за строительством и эксплуатацией всех видов ведомственной связи. Система управления связью включала следующие основные звенья: Министерство связи СССР и его главные (центральные) отраслевые управления; управления уполномоченных Министерства связи СССР при Советах министерств союзных республик; областные (краевые) управления Министерства связи; окружные, городские и районные конторы Министерства связи. Постановлением Совета Министров СССР от 17 апреля 1947 г. были утверждены структура и штаты центрального аппарата Министерства связи и его местных органов [4. С. 274]. При этом сохранялся выработанный за предшествовавшие годы функционально-отраслевой принцип его построения.

Производственной деятельностью по-прежнему занимались *отраслевые управления*: линейно-кабельного хозяйства, магистральных связей, телефонной и внутрирайонной связи, радиосвязи и радиовещания, радиофикации, распространения и экспедирования печати, почтовое. Вопросы управления, общие для всех отраслей, остались в ведении *функциональных управлений* (строительного, материально-технического снабжения, планово-финансового и др.) и *отделов* (технического, главного энергетика, отдела капитального строительства и др.). Республиканские, краевые и областные управления связи были отнесены к местным органам Министерства связи СССР. Организационная структура областных (краевых) управлений предусматривала соответствующие производственно-отраслевые и функциональные отделы, аналогичные аппарату Министерства связи; в ряде случаев эти отделы объединяли руководство несколькими видами связи. Такая структура центральной и местной связи почти без изменений² просуществовала до распада СССР, а новый министерский аппарат связи Российской Федерации во многом воспроизводил устоявшуюся систему управления.

Таким образом, в основу организации послевоенного советского хозяйства связи и структуры центрального аппарата лёг производственно-территориальный принцип управления с учётом специфики хозяйства – на местах все виды связи объединялись единым руководством.

Местные органы в соответствии с новыми функциями получили и новые наименования. Районная контора связи превратилась в районный узел связи

(РУС). Обслуживанием технических средств связи в районе стали заниматься эксплуатационно-технические узлы связи (ЭТУС). В некоторых районах обслуживанием технических средств занимались (в зависимости от их объёма) технические участки или бригады, подчинявшиеся ЭТУС. Строительство и эксплуатация всех средств связи в стране велись по единым техническим нормативам, регламентировавшимся Уставом связи СССР³. Уставом связи, в частности, регламентировались задачи и обязанности органов связи по обеспечению народного хозяйства и населения страны средствами связи, радиовещания и телевидения; взаимоотношения органов связи общего пользования с министерствами, ведомствами, другими организациями и лицами, пользующимися услугами связи; условия взаимодействия средств связи общего пользования со средствами связи внутриведомственного назначения. В Уставе содержались указания и правила о видах почтовых, телеграфных и телефонных сообщений, порядке их приёма, передачи и доставки (вручения) адресатам; об ответственности органов связи перед клиентурой за принятые почтовые и телеграфные отправления и т.п. [5. С. 277]. Средства связи в рассматриваемый период классифицировались в первую очередь по признаку их основного назначения и административно-хозяйственной подчинённости. С этой точки зрения они подразделялись на две группы: а) общего пользования и б) внутриведомственные или специального назначения.

Средства связи общего пользования обслуживали потребности всех отраслей народного хозяйства, обороны, государственного, партийного аппарата и всего населения страны. Эти средства связи находились в системе Министерства связи СССР. Отдельными отраслями связи при этом являлись: почтовая, междугородная телеграфно-телефонная, местная и внутрирайонная телефонная, а также радиосвязь (включавшая радиовещание и радиофикацию) [2. С. 135].

Внутриведомственные средства связи обслуживали производственные потребности отдельных министерств и ведомств СССР (министерства путей сообщения, речного и морского флота, угольной промышленности, гражданского воздушного флота и др.), нуждавшихся в самостоятельной системе связи специального назначения для оперативного регулирования производственной деятельности. Ведомственная связь использовала, как правило, средства электросвязи: телефонной, телеграфной и радиосвязи. При этом любая линия и любой пункт внутриведомственной системы связи могли быть включены в сеть общего пользования. Сеть предприятий связи составляли предприятия объединённого типа и специализированные. Наиболее распространены были *предприятия объединённого типа* – конторы, отделения и агентства связи. Они сосредоточивали в себе средства связи разных видов – почту, телеграф, телефон. Эти средства размещались, как правило, в общем здании, обслуживались одним рабочим коллективом и находились под единым руководством. Такие предприятия позволяли более производительно использовать трудовые ресурсы и удешевить эксплуатацию.

Предприятия связи специализированного типа представляли собой составную часть производствен-

ного аппарата какой-либо отдельной отрасли связи. К ним относились почтамты и почтовые конторы, газетно-журнальные экспедиции, отделения перевозок почты; междугородные телефонные станции, линейно-технические узлы, передающие и приёмные радиостанции, городские телефонные станции, радиовещательные узлы и станции, радиотрансляционные узлы и др.

Сеть предприятий связи размещалась во всех населённых пунктах, имевших самостоятельное административно-политическое значение, а также в пунктах нахождения промышленных предприятий, совхозов, МТС, рыбных промыслов, лесных разработок, новостроек и т.д. В соответствии с принципами советской экономической модели сеть предприятий связи развивалась по единому плану на основе комплексного развития всех средств связи и с учётом задач и производственных особенностей каждой отрасли связи. При этом главным руководящим положением работы советской связи оставалось довоенное «максимальное приближение средств и услуг связи к населению». Для решения данной задачи декларировалась необходимость всемерного расширения сети предприятий связи, в том числе в рамках так называемой «смычки города с деревней». План отрасли связи составлялся в отраслевом и районном разрезах по отдельным управлениям, предприятиям и органам связи. Отраслевой разрез плана связи включал планы почтовой связи, междугородной телефонно-телеграфной связи и её линейно-кабельного хозяйства, городской телефонной связи, внутрирайонной телефонной связи, радиосвязи и радиовещания, радиофикации, распространения печати.

Основными разделами планов связи являлись: мероприятия по внедрению новой техники, восстановлению и развитию средств связи; объём работы (обмен и другие виды обслуживания); качество работы предприятий и пунктов связи; использование оборудования и сооружений; капитальное строительство; капитальный ремонт сооружений и средств связи; труд и кадры; материально-техническое снабжение; финансовый план.

Развитие и размещение средств связи планировалось в соответствии с темпами развития промышленности и сельского хозяйства конкретного региона, обеспечивая тем самым выполнение всего народнохозяйственного плана и общий рост производительных сил страны. Таким образом, план отрасли связи являлся органичной частью народнохозяйственного плана всей страны.

Помимо этого, план связи по возможности увязывался с планами промышленности по поставкам оборудования и материалов для строительства и эксплуатации средств связи; железнодорожного, воздушного, речного и морского транспорта по движению и пересылке почты; Всесоюзного радиокомитета по вопросам радиовещания и др. Планирование осуществлялось комплексно по отдельным отраслям и видам связи. Так, например, план по телеграфу согласовывался с планом по междугородному телефону, так как эти виды связи использовали одни и те же линейные сооружения и аппаратуру; планы проводной и радиосвязи увязывались между собой по линии перехода со-

общений с проводов на эфирное радио и обратно, по линии взаимного резервирования и создания единых радиопроводных линий и узлов связи. По возможности обеспечивалась также увязка планов Министерства связи и планов развития внутриведомственных средств связи. Организация средств связи по единому государственному плану несколько тормозила маневренность их использования в масштабах страны и вместе с тем способствовала устойчивости и надёжности их эксплуатации.

Пути развития электросвязи во второй половине прошлого столетия, в частности в 1960–1980-е гг., этапы решения стратегических задач государства в этой отрасли были намечены в комплексном проекте *Единой автоматизированной системы связи (ЕАСС)*. Проект ЕАСС органически вытекал из плановой экономики и политической линии СССР, учитывал возможности финансового, материального и кадрового обеспечения.

До 1960-х гг. в большинстве промышленно развитых стран сети связи развивались по традиционным направлениям: телефония, телеграфия, радиосвязь и телерадиовещание. С появлением полупроводников и микросхем началось создание многоканальных кабельных и радиорелейных линий с пропускной способностью в несколько тысяч типовых каналов тональной частоты (ТЧ) с полосой 4 кГц и несколько широкополосных телевизионных каналов с полосой до 6 МГц. В 1959 г. были введены в эксплуатацию две подводные трансатлантические кабельные линии телефонной связи между США, Великобританией и Францией ёмкостью 48 каналов ТЧ каждая. Всё это позволило увеличить объёмы передаваемой информации на национальных сетях и на международном уровне. Кроме общенациональных систем связи общего пользования получили развитие производственно-технологические системы связи для управления железнодорожным, авиационным, морским и трубопроводным транспортом. По этим сетям наряду с обычными видами информации передавались сигналы телеконтроля и телеуправления в цифровой форме.

Потоки разнообразной информации по общегосударственным и корпоративным сетям неуклонно увеличивались. Начался процесс совместного использования каналов, трактов, коммутационных средств и других технических сооружений для повышения технико-экономических характеристик сетей. Возникла идея организационно-технического объединения сетей связи независимо от видов собственности. Ядром такого объединения стали или общегосударственные сети, как в СССР, Франции, Англии, ФРГ, или фирменные, как в США, где сеть компании AT&T обеспечивала почти 80% связи страны.

Тот период научно-технической революции – переход от автоматизации производства к автоматизации управления – характеризовался резким возрастанием роли информации в жизни человеческого общества и государства, в развитии народного хозяйства и повышении производительности труда. Массовое внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) повышало требования к сетям связи в отношении скорости, надёжности и достоверности передачи

информации. Только в народном хозяйстве количество информации, которое требовалось передать, переработать и доставить, как это показал академик А.А. Харкевич, росло примерно пропорционально квадрату роста промышленного потенциала [6. С. 4]. А это значило, что средства связи должны были развиваться опережающими темпами по сравнению с экономическим развитием и ростом национального дохода не менее чем в два раза, т.е. при среднем годовом приросте продукции промышленности на 8–10% рост средств связи должен был составлять порядка 16–20% и даже 20–30% [7. С. 18].

Опыт создания больших АСУ показывал, что затраты, как капитальные, так и эксплуатационные, на устройства связи и сопряжения каналов с вычислительными машинами были соизмеримы, а иногда значительно превосходили затраты на сами ЭВМ [8. С. 8–11]. При этом тенденция развития техники была такова, что ЭВМ непрерывно удешевлялись, в то время как стоимость средств связи (особенно устройств коммутации, ввода и вывода информации, т.е. оконечных устройств) кардинально не менялась [9].

Недостаточно было создать хорошие каналы связи, аппаратуру передачи данных и устройства коммутации и управления, необходимо было также обеспечить наилучшее их использование, распределение и доставку потоков информации с требуемыми качественными показателями. Вследствие этого проблемы доставки информации – иными словами, построение сетей связи, обеспечивающих наибольший эффект при наименьших капитальных вложениях и наименьших затратах труда и материальных ресурсов, – стали важными народнохозяйственными проблемами [10; 11. С. 105–107]. Постепенно шёл процесс объединения различных информационных сетей, предназначенных для передачи различных видов информации, отличающихся друг от друга структурно и функционально, в единую систему связи, построенную с максимальным использованием общих систем передачи и систем распределения информации. При этом за счёт уможвощения систем передачи и создания общих коммутационных узлов достигалась минимальная стоимость километра канала связи и наименьшие эксплуатационные расходы. Кроме того, появлялась возможность повышения надёжности передачи информации за счёт взаимного резервирования в рамках единой сети. Такая тенденция наблюдалась во всем мире, а в СССР слияние сетей реализовывалось в виде ЕАСС.

Проект ЕАСС был одобрен Госпланом СССР и с 1963 г. послужил основой пятилетних и годовых планов развития отрасли связи, а также других смежных отраслей экономики. ЕАСС представляла собой сочетание линий, станций, узлов автоматической коммутации и абонентских устройств, обеспечивавших передачу всех видов информации с требуемой надёжностью и достоверностью [12. С. 250]. С учётом сроков реализации проекта на всей территории страны, хозяйственного освоения перспективных регионов, структуры и задач информатизации общества, проект с периодичностью примерно в два года корректировался и благодаря этому послужил эффективным, действенным механизмом межотраслевого и отрасле-

вого развития советской электросвязи. Координация работы министерств и ведомств на всех этапах реализации проекта осуществлялась межведомственной комиссией (МВКС по ЕАСС) под председательством министра связи СССР: с 1963 по 1975 г. МВКС возглавлял генерал-полковник Н.Д. Псурцев, с 1975 по 1980 г. – Н.В. Талызин, с 1980 по 1989 г. – В.А. Шамшин, с 1989 по 1991 г. – Э.К. Первышин, в 1991 г. – Г.Г. Кудрявцев [13. Ст. 176–178]. МВКС согласовывала принципы построения ЕАСС, этапы её развития, необходимые НИОКР, объёмы производства оборудования. Большое внимание уделялось разработке и утверждению норм и правил, обеспечивавших надёжность сети и высокое качество передаваемой информации. Данные нормы и правила соответствовали рекомендациям международных организаций по электросвязи.

Серьёзное внимание уделялось также увязке планов ЕАСС с развитием многочисленных ведомственных сетей. Комплексное развитие общегосударственной и ведомственных сетей регламентировалось документами общесоюзного значения, которые являлись обязательными для исполнения всеми министерствами и ведомствами. К таким документам относились: постановления директивных органов о мерах по созданию технических средств для ЕАСС, об улучшении проектно-сметного дела, о сроках согласования проектов на строительство предприятий, зданий и сооружений; Инструкция Госстроя СССР по разработке проектов и смет для промышленного строительства СН 202-76 и др. [14. С. 68]. На основании этих документов и в целях конкретного решения специфических вопросов координации в области электросвязи между различными министерствами и ведомствами МВКС разработал Положение о порядке координации строительства сооружений электросвязи в стране. Положение было согласовано с Госстроем СССР и утверждено председателем МВКС. Оно являлось обязательным для всех организаций, осуществлявших проектирование и строительство сооружений электросвязи.

Основной целью Положения являлось проведение в стране единой технической политики при строительстве сооружений электросвязи независимо от их ведомственной принадлежности, исключение параллельного строительства малоэффективных ведомственных линий связи, организация кооперированного строительства с учётом заинтересованности министерств и ведомств, взаимного резервирования общегосударственных и ведомственных средств электросвязи [14. С. 68–70]. Первоочередной стратегической задачей было создание единой сети многоканальных линий электросвязи – *первичной сети* ЕАСС. Последняя представляла собой сеть типовых каналов передачи и групповых трактов, образованных совокупностью узлов, станций и линий передачи сигналов электросвязи – кабельных, радиорелейных, воздушных и др. На её основе строились *вторичные сети* (подробнее о структуре ЕАСС см.: [15]).

Вторичными сетями являлись: телефонная сеть общего пользования, по которой осуществлялось междугородное и международное телефонное сообщение, телеграфная сеть общего пользования и сеть

абонентского телеграфа, сети передачи данных, программ вещания, телевизионных программ, газет, а также специальные сети для технологических нужд, связанных с передачей электроэнергии, транспортированием грузов, газа, нефти и пр. В соответствии с этим технические средства ЕАСС можно разделить на две основные группы. Это, во-первых, средства передачи информации – системы связи по кабельным, радиорелейным линиям, через спутники Земли и т.д.; и, во-вторых, средства распределения информации (коммутации) – автоматические станции и узлы для городской, сельской, зональной, магистральной телефонной связи и для телеграфной связи [16. С. 2]. Историю ЕАСС целесообразно рассматривать совместно с историей ЕСВЦ⁴ и ОГАС⁵. Все эти системы стали базой для появления новых направлений, обеспечивавших развитие информатики на пороге XXI в. – века глобального информационного сообщества.

Принципы создания ОГАС и ГСВЦ в СССР возникли в 1962 г. на базе идей академика В.М. Глушкова о «бесбумажной информатике», обобщённых в его последнем фундаментальном труде [17]. Уже в 1964 г. под его руководством был разработан первый эскизный проект Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ, позднее ГСВЦ), предназначенной для перестройки организационно-экономического управления на всех уровнях (от отдельных предприятий и учреждений до Госплана СССР) на основе бесбумажной технологии.

В дальнейшем до 1991 г. продолжалась планомерная работа по созданию ОГАС, ГСВЦ, ЕАСС и ОГСПД⁶. Эти системы, несмотря на появившиеся известные трудности в социально-экономическом развитии СССР, обеспечивали научное прогнозирование и оперативное управление сложнейшим народнохозяйственным комплексом страны.

Трудно переоценить решение руководства и специалистов Министерства связи СССР, сконцентрировавших в 1950–1970-е гг. большие финансовые, материальные и трудовые ресурсы на создании именно такой сети электросвязи страны. Основной объём работ по созданию ЕАСС был проведен под руководством министра связи СССР Николая Демьяновича Псурцева (1948–1975 гг.). Профессиональный военный связист с богатым жизненным опытом, Псурцев, как правило, опирался на мнение ведущих специалистов отрасли и с особым вниманием прислушивался к мнению сотрудников НИИ и вузов. Научные основы развития ЕАСС и конкретные объёмные показатели разрабатывались в комплексных проектах под руководством Центрального научно-исследовательского института связи (ЦНИИС) Минсвязи СССР. Первый проект ЕАСС под руководством начальника ЦНИИС С.А. Аджемова был завершён в 1965 г.

В 1960-е гг. началось реформирование первичной сети ЕАСС от сложившегося ранее радиального к радиально-узловому построению. Это позволило создать обходные и резервные тракты и каналы, тем самым повысив жизнеспособность первичной сети в интересах развивающейся вторичной.

На этой основе и с учётом новых магистральных и зональных линий связи была ускорена автоматизация

междугородной телефонной связи (ОГСТФ или ОГСТФС⁷). Для этого потребовалось повсеместное согласование численности выделяемых групп телефонных каналов с ёмкостью коммутационных узлов и оконечных междугородных телефонных станций, а также их ускоренное развитие. Обоснованность этих мероприятий была очевидна, так как при переводе междугородной связи на автоматический набор соединений, взамен существовавшей ранее заказной системы, потребовалось повсеместное кратное увеличение числа каналов и, соответственно, коммутационной ёмкости с тем, чтобы минимизировать долю отказов в соединении до приемлемого уровня.

Определяющий вклад в автоматизацию междугородной телефонной связи внесла комплексная модернизация и переоборудование в течение 1970–1980-х гг. ранее построенных магистральных и зональных линий и коммутационных узлов сети ЕАСС. Эта работа в основном была выполнена силами эксплуатационного персонала, без ощутимых перерывов в связи. За период 1965–1975 гг. протяжённость кабельных линий (КЛ) первичной сети ЕАСС возросла в 2,4 раза, а радиорелейных (РРЛ) – в 3,3 раза. Большое развитие получила космическая связь, особенно для передачи телевизионного сигнала в отдалённые, труднодоступные районы страны. Протяжённость каналов тональной частоты на сети междугородной связи возросла с 1965 г. в четыре раза и составила более 60 млн км. При этом каналы, организованные по КЛ и РРЛ, составляли более 90%. В 1974 г. по каналам связи было предоставлено 670 млн междугородных разговоров, передано 416 млн телеграмм, обеспечена работа 37 тыс. абонентов, включённых в сеть абонентского телеграфа, осуществлена передача в 21 город страны 9 центральных газет с разовым тиражом 25 млн экземпляров. Программы Центрального телевидения принимались на территории с населением, составлявшим более 70% всего населения страны [18. С. 22]. В 1970-е гг. создавалась и выделенная сеть приоритетного обслуживания автоматизированной междугородной связью органов управления и ведущих предприятий народного хозяйства. На ней обеспечивались дополнительные услуги и меры предотвращения несанкционированного доступа к потокам информации.

Организатором и руководителем этих работ стал Николай Владимирович Талызин, с 1970 по 1975 г. – первый заместитель, а с 1975 по 1980 г. – министр связи СССР. Эффективным вкладом в развитие связи на территории России послужило внесённое Талызиным предложение о воссоздании в 1976 г. Министерства связи РСФСР. Поддержанное А.Н. Косыгиным, оно позволило объединить возможности и усилия региональных и местных органов управления, привлечь к развитию городской и сельской связи дополнительные финансовые и материальные ресурсы, а также строительные мощности.

Тем не менее значительное отставание местной телефонной связи, прежде всего городской, в 1970–1980-е гг. не было преодолено. Телефонная плотность (число телефонов на 100 жителей) оставалась в 2–4 раза ниже, чем в промышленно развитых странах. К концу 1980-х гг. в ОГСТФС было включено всего

35 млн телефонов, в том числе 6 млн – в сельской местности. Ежегодный прирост не превышал 2–2,5 млн телефонов. Принимавшиеся меры по ускорению развития городских телефонных сетей и необходимости их модернизации ограничивались в основном доступными объёмами поставок коммутационного оборудования и кабельной продукции. Замена морально и физически изношенного оборудования городских АТС запаздывала, поддержание необходимых качественных показателей сетей требовало значительных усилий обслуживающего персонала.

В то же время было ускорено развитие сельской телефонной связи. Благодаря поддержанному А.Н. Косыгиным предложению Минсвязи СССР (Н.Д. Псурцев) и Минсельхоза СССР (В.В. Мацкевич) в 1970–1980-е гг. на эти цели ежегодно выделялись дополнительные бюджетные ассигнования в размере 650–700 млн рублей. В необходимых объёмах были обеспечены поставки оборудования и кабельной продукции, в том числе из стран – членов СЭВ. Во всех административных центрах страны были созданы и оснащены строительно-монтажные организации, которые обеспечивали строительство и расширение сельских телефонных сетей на основе проекта ВПТС⁸ – первоначально в совхозах, а с середины 1970-х гг. и в экономически слабых колхозах. Прирост телефонов в сельской местности ежегодно превышал 400–450 тыс., а темп прироста был выше достигнутого на городских телефонных сетях. Лишь в середине 1980-х гг. правительством были приняты решения, обеспечивавшие выделение материальных и финансовых ресурсов для преодоления отставания телефонизации страны в течение 12–15 лет. К концу 1990-х гг. один телефон был запланирован на каждую городскую семью и один – на две сельских.

Ограниченные возможности ОГСТФС в 1950–1960-е гг. привели к тому, что большая часть необходимых народному хозяйству и прежде всего населению услуг междугородной электросвязи удовлетворялась телеграфом. Это происходило не столько потому, что в то время телеграф был наиболее разветвлённой и доступной службой документальной электросвязи, но в первую очередь из-за ограниченной доступности для населения услуг ОГСТФС – как из-за неразвитости местной телефонной связи, так и по причине «заказной системы» обслуживания междугородной телефонной связью. Около 80 тыс. отделений связи (треть из них была включена в ОГСТФС непосредственно, а остальные, с малым суточным обменом, связывались по телефону с местными телеграфными узлами), более 70 тыс. установок абонентского телеграфа и сети передачи данных, сети ПД-200 должны были удовлетворить спрос на услуги электросвязи. Обоснованные претензии клиентов к работе телеграфа в основном определялись естественными, как и на почте, трудностями доставочной службы от отделения связи до адресата. Принимавшиеся меры по обеспечению предприятий связи транспортом, организации передачи-приёма телеграмм по телефону абонента и другие оказывались малоэффективными, потребовав и без того значительных дополнительных трудозатрат. Существенное улучшение работы ОГСТФС, при сокра-

щении трудозатрат, было частично достигнуто лишь в 1980-е гг. с внедрением центров коммутации сообщений – как сетевых, так и региональных, построенных на базе серийных ЭВМ.

Комплексные проекты развития ЕАСС составлялись на каждую пятилетку. С 1980 г. прогноз развития связи в СССР дополнялся «Комплексными программами научно-технического прогресса СССР» на 1980–2000 гг., на 1986–2005 гг. и на 1991–2010 гг. Общее руководство программами осуществлял первый вице-президент АН СССР академик В.А. Котельников. Раздел «Связь, телевидение и радиовещание» разрабатывался проблемной комиссией под председательством Н.В. Талызина и В.А. Шамшина. Эти программы составлялись с учётом необходимости соблюдения определенного баланса между достижениями научно-технического прогресса в области связи и в сопряжённых отраслях промышленности с экономическими возможностями государства. На основании всех этих материалов в директивах съездов КПСС, начиная с XXIII в 1966 г. [19. С. 351, 352], по пятилетним планам указывались основные задачи по развитию связи в СССР.

На XXIV съезде в 1971 г. отмечалось, что будет продолжено создание ЕАСС, развёртывание телевизионного многопрограммного вещания через спутники на всю территорию страны. Кроме того, впервые было дано задание по развитию автоматизированных систем управления, вычислительных центров и об объединении их в ОГАС [20. Т. I. С. 92; Т. II. С. 39, 281, 282]. XXV съезд в 1976 г. утвердил задания по дальнейшему развитию ЕАСС и организации на её базе ОГСПД [21. С. 241, 278, 279]. Последняя должна была объединить все действовавшие и проектировавшиеся местные и ведомственные сети ПД и обеспечить их абонентам, использующим различные способы и скорости передачи, возможность обмена информацией. Данная сеть должна была эффективно использоваться при изменениях направлений и объёмов потоков информации в условиях ускоренного развития отдельных районов и отраслей экономики [22. С. 7]. Развитие и совершенствование АСУ, систем сбора и обработки информации, систем массового обслуживания ставили перед разработчиками ОГСПД новые, всё более сложные задачи. Центр тяжести этой проблематики в 1970-е гг. переместился из области разработки отдельных устройств в сферу построения сетей передачи данных. Многие вопросы являлись предметом широкого обсуждения в МККТТ, а создававшиеся сети ПД и сети ЭВМ частично носили экспериментальный характер [23]. В целом, развитие сетей передачи данных (СПД) в 1970-е гг. шло по пути создания выделенных сетей ПД коллективного пользования. Наряду с сетями ПД, создаваемыми организациями связи, развивались сети ЭВМ, создаваемые организациями-разработчиками и пользователями вычислительных средств. В сети ЭВМ СПД входили в качестве подсистем. Технические средства СПД (коммутационное и каналообразующее оборудование) развивались в направлениях, позволявших впоследствии, при переходе на цифровые методы передачи телефонной информации, создавать интегральные сети [Там же].

Структура, функциональные и технологические подсистемы первой очереди АСУ-Связь были разработаны для совершенствования форм и методов управления отраслью связи на основе современных для того времени средств электронно-вычислительной техники. Для того же была создана техническая база – сеть вычислительных центров на всех уровнях управления [24. С. 3]. На первом этапе разработки АСУ-Связь основные усилия специалистов были сосредоточены на автоматизации отдельных процессов обработки данных учёта в интересах управлений Министерства связи СССР, министерств связи союзных республик и производственно-технических управлений связи (ПТУС), а также на автоматизации контроля исполнения приказов [8. С. 23–26]. Для этого был разработан ряд нормативных и методических документов, определивших принципы проектирования, внедрения и функционирования АСУ в хозяйстве связи. Была создана методика перспективного и текущего (годового) планирования развития отрасли связи с применением экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники.

В 1970-е гг. были внедрены следующие АСУ: «Автоматизированная система контроля исполнения» (АСКИ), подсистема «Оперативное управление планово-финансовой деятельностью», первая очередь «Автоматизированной системы научно-технической информации в отрасли связи» (АСНТИ-Связь), «Автоматизированная система комплексных расчётов с абонентами за услуги связи», задача «Подписка на периодическую печать» и ряд других подсистем и задач АСУ союзного, республиканского и областного уровней и АСУ предприятий связи [25. С. 53]. Автоматизировались в первую очередь те сферы деятельности, в которых использовался малопроизводительный ручной труд, а также те процессы, которые после отработки на опытных зонах могли быть широко распространены в отрасли. Впоследствии был сделан упор на создание и внедрение комплексных, системных разработок АСУ, в которых основную роль играли технологические подсистемы, что давало возможность наилучшим образом использовать электронно-вычислительную технику, полнее загружать вычислительные центры отрасли и получать наибольший экономический эффект от внедрения [Там же. С. 54]. Разработка и внедрение комплексных отраслевых АСУ продолжились и в одиннадцатой пятилетке⁹.

Среди основных направлений технического прогресса электросвязи в 1970-е гг. можно выделить следующие. Во-первых, расширялась сфера применения коаксиальных кабелей и сокращался удельный вес систем связи по симметричным кабелям (подробнее см.: [26]). Основаниями для этого являлись: высокая помехозащищённость коаксиальных пар от внешних полей, создаваемых радионавигационными системами, возможность расширения используемого диапазона частот путём более частой установки усилительных пунктов, возможность организации большого количества каналов, меньшие капитальные вложения и расход цветных металлов на канал связи [4. С. 267]. Другим направлением являлось создание мощных

многоканальных систем, обеспечивавших эффективное использование новых типов коаксиальных кабелей и радиорелейных линий. Кроме того, широко применялись транзисторы, новые магнитные материалы, интегральные схемы, обеспечивавшие высокую надёжность аппаратуры с меньшими габаритами и уменьшенным потреблением тока, что позволяло увеличивать расстояние между обслуживаемыми усилительными пунктами.

Путём замены свинцовых оболочек алюминиевыми, стальными и пластмассовыми создавались более экономичные по расходу цветных металлов кабели. Наконец, всё более широкое применение находили временные методы разделения сигналов для создания высокоэффективных помехоустойчивых многоканальных систем, работавших как по традиционным, так и по волноводным и световодным линиям [12. С. 251].

В аппаратуре и оборудовании связи получили широкое применение полупроводниковые приборы. Их использование давало возможность значительно уменьшить размеры и вес аппаратуры, повысить её надёжность, сократить потребление электрической энергии, чем достигался значительный технико-экономический эффект. Технический прогресс шёл по пути дальнейшей миниатюризации и микроминиатюризации многих видов оборудования связи. По инициативе Н.В. Талызина во второй половине 1970-х гг. структура управления электросвязью страны была перестроена. На основе действовавших ранее подразделений первичной и вторичной сетей ЕАСС был создан Главный центр управления междугородной связи при Минсвязи СССР (ГЦУМС). Основными задачами ГЦУМС являлись: оперативно-техническое управление первичной и вторичными общегосударственными сетями, перспективное планирование и оптимизация действовавших сетей, организация их технической эксплуатации. На ГЦУМС возлагалось взаимодействие со вторичными сетями арендаторов каналов и трактов первичной сети ЕАСС и технологическими сетями других ведомств.

К началу 1980-х гг. среди главных тенденций развития сетей электросвязи выделялись следующие. Осуществлялся переход от объединения каналов разных видов связи и разных ведомств к объединению потоков сообщений. Параллельно с ним обозначался переход сначала к квазиэлектронным, а затем к полностью электронным системам коммутации (с использованием ЭВМ в управлении не только коммутационными системами, но и сетью в целом), а также переход к импульсным системам модуляции. Проходило объединение каналообразующей и коммутационной аппаратуры в единый комплекс, позволявший резко сократить объёмы оборудования. Расширялись услуги, предоставляемые сетью связи пользователям, особенно в связи с применением ЭВМ. Наконец, сети связи сливались в единое целое с вычислительными центрами, тем самым создавая ВЦ коллективного пользования – ВЦКП, что фактически означало переход к единой сети доставки и обработки информации [27. С. 40]. Таким образом, принципиальным направлением развития техники электросвязи являлась *интеграция* различных средств связи, создание такой

сети связи, которая могла бы использоваться для передачи всех видов информации. Начавшись с интеграции стандартных каналов связи, в дальнейшем этот процесс затронул и коммутационные станции (СК). К концу 1970-х гг. советская электросвязь уже использовала объединённые станции сетей передачи дискретной информации (абонентского телеграфа (АТ), телеграфных прямых соединений (ПС), а также передачи данных со скоростью 200 Бод (АТ-ПС-ПД)). Был известен также зарубежный опыт использования объединённых станций в сетях «Телекс», «Гентекс» и передачи данных [28. С. 33].

Представлялось, однако, что объединение станций для передачи дискретных сигналов различных видов не исчерпывало всех возможностей интеграции СК. Значительное сходство процессов, происходящих в телефонных и телеграфных коммутационных станциях, позволяло ставить вопрос о создании объединённого коммутационного оборудования для телефонии, телеграфии и передачи данных. Практика отдельной разработки и производства оборудования коммутации каналов для телеграфии и телефонии являлась общепринятой. И если ранее, когда коммутационное оборудование нуждалось в непосредственном управлении (декадно-шаговые станции), такое положение было объяснимо, то впоследствии, с внедрением программного управления, раздельные разработка и производство СК для телефонии, телеграфии и передачи данных выглядели необоснованными [Там же. С. 35–39]. В сущности, унификация коммутационных систем явилась своеобразным прологом на пути к более прогрессивным системам, в которых учитывалась возможность общего использования *не только коммутационного оборудования, но и каналов*, т.е. ставился вопрос о единой системе управления с использованием общих каналов сигнализации – ОКС [29].

Единая автоматизированная сеть связи сыграла большую роль в развитии электросвязи и информатизации страны. Масштабность работ по созданию отвечающих мировой практике 1950–1980-х гг. сетей электросвязи была очевидна. На основе первичной и вторичных сетей ЕАСС решались сложнейшие задачи по передаче и распределению различных видов информации для народного хозяйства, населения и обороны. На базе ЕАСС и ГСВЦ формировалась ОГАС, объединявшая отраслевые и территориальные АСУ основных министерств, ведомств и союзных республик. Революционизирующую роль в прогрессе отрасли сыграли достижения в области микроэлектроники, позволившие обеспечить сращивание электросвязи и вычислительной техники с необходимым программным обеспечением. Тем самым создавались новые, многомиллиардные рынки платёжеспособных и заинтересованных потребителей информационных услуг служб электросвязи: информационно-образовательных, звукового и телевизионного вещания, связи с подвижными объектами и т.д. Однако ориентированная на рынок соцстран и в значительной степени поглощённая оборонными заказами отечественная радиоэлектронная промышленность в этом соревновании практически не участвовала и к концу столетия

по большинству видов так называемой гражданской продукции оказалась неконкурентоспособной на мировом рынке, а сегодня, к сожалению, потеряла и внутрироссийский рынок.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ К 1948 г. в стране насчитывалось свыше 51 тыс. стационарных предприятий связи различных типов.
- ² Например, Центральное управление магистральных связей в 1948 г. было ликвидировано, а вместо него образованы Центральное управление телеграфных связей и Центральное управление междугородной телефонной связи.
- ³ Первый устав почтовой, телеграфной, телефонной и радиотелеграфной связи СССР был утверждён постановлением СНК СССР в начале 1929 г.
- ⁴ Единая государственная сеть вычислительных центров.
- ⁵ Общегосударственная автоматизированная система управления хозяйством.
- ⁶ Общегосударственная сеть передачи данных.
- ⁷ Общегосударственная сеть телефонной связи, общегосударственная система автоматизированной телефонной связи.
- ⁸ Внутрипроизводственная телефонная связь.
- ⁹ Среди них: автоматизированная система управления производственно-техническим управлением связи (АСУ ПТУС); автоматизированная система оперативно-технического управления (АСОТУ) первичной сетью ЕАСС; автоматизированная система управления городской телефонной сетью (АСУ ГТС); автоматизированная система управления распространением периодической печати (АСУ – Союзпечать) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. XVIII съезд ВКП(б). 10–21 марта 1939 г. Стенографический отчёт. М. : ОГИЗ, 1939. 744 с.
2. *Вопросы развития транспорта и связи в СССР*. М. : ВПШ при ЦК ВКП(б), 1948. 158 с.
3. *Сборник законов СССР и Указов Президиума Верховного Совета СССР* (1938 – июль 1956 гг.). М. : Государственное издательство юридической литературы, 1956. 500 с.
4. *Развитие связи в СССР. 1917–1967* / под общ. ред. Н.Д. Псурцева. М. : Связь, 1967. 479 с.
5. *Большой филателистический словарь*. М. : Радио и связь, 1988. 320 с.
6. *Давыдов Г.Б.* Информация и сети связи. М. : Наука, 1984. 128 с.
7. *Трапезников В.А.* Вопрос управления экономическими системами // *Автоматика и телемеханика*. 1969. № 1. С. 5–25.
8. *Воронин Н.И.* Автоматизированные системы управления и применение их в хозяйстве связи. М. : Связь, 1974. 48 с.
9. *Системы с разделением времени* / пер. с англ. под ред. Е.И. Яковлева. М. : Мир, 1969. 456 с.
10. *Давыдов Г.Б., Рогинский В.Н.* Проблемы построения сетей связи // *Информационные сети и коммутация*. М. : Наука, 1968. С. 5–29.
11. *Рогинский В.Н.* Проблемы доставки информации // *Информация и кибернетика*. М. : Советское радио, 1967. С. 105–125.
12. *Тюляев А.Н.* Многоканальные системы передачи по линиям связи // 80 лет радио / под ред. А.Д. Фортуненко. М. : Связь, 1975. С. 250–278.
13. *Большая советская энциклопедия*. 3-е изд. М. : Советская энциклопедия, 1969–1978. Т. 9.
14. *Воронин П.Н., Петров И.Я.* Координация строительства сооружений электросвязи в интересах ЕАСС // *Электросвязь*. 1977. № 12. С. 67–70.
15. *Давыдов Г.Б., Рогинский В.Н., Толчан А.Я.* Сети электросвязи. М. : Связь, 1977. 180 с.
16. *Аджемов С.А.* Интеграция – путь совершенствования систем и сетей связи // *Электросвязь*. 1975. № 8. С. 2–6.
17. *Глушков В.М.* Основы безбумажной информатики. 2-е изд., испр. М. : Наука, 1987. 552 с.
18. *Тюляев А.Н.* Техническая база развития первичной сети // *Электросвязь*. 1975. № 5. С. 22–35.
19. XXIII съезд КПСС. 29 марта – 8 апреля 1966 г. Стенографический отчёт. М. : Госполитиздат, 1966. Т. II. 672 с.
20. XXIV съезд КПСС. 30 марта – 9 апреля 1971 г. Стенографический отчёт. М. : Госполитиздат, 1971. Т. I–II. 599 с.; 592 с.
21. XXV съезд КПСС. 24 февраля – 5 марта 1976 г. Стенографический отчёт. М. : Политиздат, 1976. Т. II. 600 с.
22. *Дивногорцев Г.П.* Пути построения общегосударственной сети передачи данных // *Электросвязь*. 1974. № 6. С. 7–12.
23. *Шварцман В.О.* Технический прогресс в области передачи данных // *Электросвязь*. 1978. № 6. С. 10–19.
24. *Красносельский Н.И.* ОАСУ «Связь» – отраслевая автоматизированная система управления хозяйством связи // *Электросвязь*. 1974. № 3. С. 1–5.
25. *Воронин Н.И., Лопусов Б.А., Жданюк Б.Ф.* Автоматизированные системы управления отрасли связи // *Электросвязь*. 1980. № 4. С. 53–55.
26. *Юзжалдин А.С.* Высокочастотные кабельные линии связи // 90 лет радио : сб. ст. / под ред. А.Д. Фортуненко, В.Л. Быкова. М. : Радио и связь, 1985. С. 132–138.
27. *Рогинский В.Н.* Унификация – шаг к интеграции сетей // *Электросвязь*. 1978. № 5. С. 39–41.
28. *Шварцман В.О., Осипов В.Г.* Пути и возможности унификации // *Электросвязь*. 1978. № 5. С. 33–39.
29. *Жарков М.А., Урм Э.Э.* Принципы построения системы ОКС на междугородной сети // *Электросвязь*. 1977. № 9. С. 42–44.

Статья представлена научной редакцией «История» 11 апреля 2014 г.

ORGANIZATION, MANAGEMENT AND STRATEGY OF DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATIONS IN THE POSTWAR USSR

Tomsk State University Journal. No. 385 (2014), 113–121. DOI: 10.17223/15617793/385/19

Mirkin Vladimir V. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: vcv@nm.ru

Keywords: telecommunications; radio-relay communication; multichannel communications.

During the postwar years the Soviet telecommunications has undergone profound qualitative and quantitative changes. Its development during this period was determined by the rise of science as well as the rapid growth of certain sectors of the economy. Great positive influence had significant changes in the geographical distribution of productive forces, the development of new economic regions of industrial and agricultural production. One of the drivers of progress of the communication facilities were the achievements of national science and technology, in particular – radio engineering and electronic industry. Telecommunications management system included the following main units: USSR Ministry of Communications and its main (central) sector management; Administration of Commissioners of the Ministry of Communications of the USSR by the Councils of the Ministry in the Union Republics; regional government of the Ministry of Communications; county, city and district offices of the Ministry of Communications. Communication facilities in the period under review were classified primarily on the basis of their primary purpose and administrative and economic subordination. From this point of view, they were divided into two groups: public communication facilities and

departmental or special purpose facilities. Ways of development of telecommunications in the second half of the last century, particularly in the 1960s-1980s, stages of the strategic objectives of the government in this sector were identified in a complex project of the Unified Automated Communication System (UACS). UACS project organically emerged from a planned economy and the political line of the USSR, took into account the possibility of financial, material and human resources. The primary strategic goal was to create a unified multi-channel network of telecommunications lines – *primary network of the UACS*. It was a network of typical transmission channels and group paths formed by a set of nodes, stations and signal telecommunication lines – cable, radio relay, air, etc. On its basis *secondary networks* were constructed. Thus, the fundamental direction of the development of telecommunications technology was the integration of various communication media, the creation of a network that could be used to transmit all kinds of information. Beginning with the integration of standard communication channels later this process affected the commutation stations.

REFERENCES

1. XVIII Congress of the CPSU(b). 10-21 March 1939. Transcript. Moscow: OGIZ, 1939. 744 p. (In Russian).
2. *Voprosy razvitiya transporta i svyazi v SSSR* [Issues of the development of transport and communications in the USSR]. Moscow: VPSH pri TsK VKP(b) Publ., 1948. 158 p.
3. Collection of Laws and Decrees of the USSR by Presidium of the Supreme Soviet of the USSR (1938 – July 1956.). Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo yuridicheskoy literatury Publ., 1956. 500 p. (In Russian).
4. Psurtsev N.D. (ed.) *Razvitie svyazi v SSSR. 1917–1967* [The development of communications in the USSR]. Moscow: Svyaz' Publ., 1967. 479 p.
5. Vladinets N.I., Yakobs V.A. (eds.) *Bol'shoy filatelisticheskii slovar'* [The Big Philatelic Dictionary]. Moscow: Radio i svyaz' Publ., 1988. 320 p.
6. Davydov G.B. *Informatsiya i seti svyazi* [Information and Communication Networks]. Moscow: Nauka Publ., 1984. 128 p.
7. Trapeznikov V.A. Vopros upravleniya ekonomicheskimi sistemami [The issue of economic systems administration]. *Avtomatika i Telemekhanika*, 1969, no. 1, pp. 5-24.
8. Voronin N.I. *Avtomatizirovannye sistemy upravleniya i primeneniye ikh v khozyaystve svyazi* [Automated control systems and their application in communications]. Moscow: Svyaz' Publ., 1974. 48 p.
9. Karplus W.J. *Sistemy s razdeleniem vremeni* [Time-shared systems]. Translated from English. Moscow: Mir Publ., 1969. 456 p.
10. Davydov G.B., Roginskiy V.N. *Problemy postroyeniya setey svyazi* [Problems of construction of communication networks]. In: *Informatsionnye seti i kommutatsiya* [Information networks and switching]. Moscow: Nauka Publ., 1968, pp. 5-29.
11. Roginskiy V.N. *Problemy dostavki informatsii* [Problems of information delivery]. In: *Informatsiya i kibernetika* [Information and cybernetics]. Moscow: Sovetskoe radio Publ., 1967, pp. 105-125.
12. Tyulyaev A.N. *Mnogokanal'nye sistemy peredachi po liniyam svyazi* [Multi-channel transmission system by the lines of communication]. Fortushenko A.D. (ed.) *80 let radio* [80 years of the radio]. Moscow: Svyaz' Publ., 1975, pp. 250-278.
13. *Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya* [The Great Soviet Encyclopedia]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya Publ., 1969-1978. Vol. 9.
14. Voronin P.N., Petrov I.Ya. Koordinatsiya stroitel'stva sooruzheniy elektrosvyazi v interesakh EASS [Coordination of telecommunications construction works in the interests of the unified computer-based message system]. *Elektrosvyaz'*, 1977, no. 12, pp. 67-70.
15. Davydov G.B., Roginskiy V.N., Tolchan A.Ya. *Seti elektrosvyazi* [Telecommunication networks]. Moscow: Svyaz' Publ., 1977. 180 p.
16. Adzhemov S.A. Integratsiya – put' sovershenstvovaniya sistem i setey svyazi [Integration as a way of improving communication systems and networks]. *Elektrosvyaz'*, 1975, no. 8, pp. 2-6.
17. Glushkov V.M. *Osnovy bezbumazhnoy informatiki* [Fundamentals of paperless Informatics]. Moscow: Nauka Publ., 1987. 552 p.
18. Tyulyaev A.N. Tekhnicheskaya baza razvitiya pervichnoy seti [The technical basis for the development of the primary network]. *Elektrosvyaz'*, 1975, no. 5, pp. 22-35.
19. XXIII Congress of the CPSU. March 29 – April 8, 1966. Transcript. Moscow: Gospolitizdat Publ., 1966. Vol. II, 672 p. (In Russian).
20. XXIV Congress of the CPSU. March 30 – April 9, 1971. Transcript. Moscow: Gospolitizdat Publ., 1971. Vol. I-II. 599 p.; 592 p. (In Russian).
21. XXV Congress of the CPSU. February 24 – March 5, 1976. Transcript. Moscow: Gospolitizdat Publ., 1976. Vol. II, 600 p. (In Russian).
22. Divnogortsev G.P. Puti postroyeniya obshchegosudarstvennoy seti peredachi dannykh [Way of building a nation-wide data transmission network]. *Elektrosvyaz'*, 1974, no. 6, pp. 7-12.
23. Shvartsman V.O. Tekhnicheskii progress v oblasti peredachi dannykh [Technical progress in the field of data transmission]. *Elektrosvyaz'*, 1978, no. 6, pp. 10-19.
24. Krasnosel'skiy N.I. OASU "Svyaz'" – otraslevaya avtomatizirovannaya sistema upravleniya khozyaystvom svyazi [ACS "Svyaz'" – branch communication automated control system] *Elektrosvyaz'*, 1974, no. 3, pp. 1-5.
25. Voronin N.I., Lopusov B.A., Zhdanyuk B.F. Avtomatizirovannye sistemy upravleniya otrasli svyazi [Automated control systems of branch communications]. *Elektrosvyaz'*, 1980, no. 4, pp. 53-55.
26. Yuzhalin A.S. *Vysokochastotnye kabel'nye linii svyazi* [High-frequency cable lines]. In: Fortushenko A.D., Bykov V.L. (eds.) *90 let radio* [90 years of the radio]. Moscow: Radio i svyaz' Publ., 1985, pp. 132-138.
27. Roginskiy V.N. Unifikatsiya – shag k integratsii setey [Unification as a step towards the integration of networks]. *Elektrosvyaz'*, 1978, no. 5, pp. 39-41.
28. Shvartsman V.O., Osipov V.G. Puti i vozmozhnosti unifikatsii [Ways and means of unification]. *Elektrosvyaz'*, 1978, no. 5, pp. 33-39.
29. Zharkov M.A., Urm E.E. Printsipy postroyeniya sistemy OKS na mezhdugorodnoy seti [Principles of the common signaling channel system in the long-distance network]. *Elektrosvyaz'*, 1977, no. 9, pp. 42-44.

Received: 11 April 2014