

VI. ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 654.16

В.В. Миркин

К ИСТОРИИ СОВЕТСКОЙ РАДИОСВЯЗИ И РАДИОВЕЩАНИЯ В 1945–1965 гг.

Рассматривается техническая модернизация советской радиосвязи и радиовещания в годы послевоенных пятилеток. Среди важнейших направлений реконструкции послевоенного радио в СССР выделялись: вещание на метровых волнах с частотной модуляцией; внедрение синхронных сетей вещания; освоение новых диапазонов частот вкупе с повышением помехоустойчивости радиосети; расширение эфирного и проводного вещания, сети кабельных и радиорелейных магистралей.

Ключевые слова: техника, радиовещание, эфирная и проводная радиофикация.

В послевоенные годы радиосвязь в СССР развивалась как неотъемлемая часть единой системы междугородной электросвязи, построенной с учётом комбинированного использования проводных, кабельных и радиорелейных средств. Внутрисоюзные радиосвязи подразделялись на две основные группы: государственные *радиосвязи общего пользования* (Министерство связи) и *ведомственные радиосвязи* (другие министерства и ведомства для служебных и производственных целей). Подобное разделение было характерно и для других подотраслей советской электросвязи. Безусловно, наиболее мощные средства радиосвязи, с помощью которых осуществлялась магистральная и международная связь на больших расстояниях, а также многочисленные передающие средства средней и малой мощности и приёмные устройства для обеспечения внутриобластных и внутрирайонных линий радиосвязи были сосредоточены в руках Министерства связи. Ведомственные же средства радиосвязи получили развитие в отраслях народного хозяйства, связанных, главным образом, с обслуживанием подвижных средств на суше, воде и в воздухе – в железнодорожном, морском, речном и воздушном транспорте, рыбной и лесной промышленности. Ведомствами использовались десятки тысяч маломощных радиостанций.

Министерство связи СССР обладало значительным количеством радиоцентров для обеспечения государственных радиосвязей общего пользования. На магистральных радиотелеграфных связях в основном применялись радиопередатчики мощностью 5, 20 и 80 кВт в телеграфном режиме. Учитывая, что направленные антенны давали эффект, эквивалентный увеличению мощности передатчика в десятки раз, особое внимание обращалось на применение эффективных антенных устройств и на правильный выбор рабочих частот для

различных условий радиосвязи. Основным типом передающей антенны на дальних радиосвязях являлась *двойная ромбическая антенна*. На приёмных радиостанциях использовались профессиональные радиоприёмники и антенны бегущей волны с активными сопротивлениями. На магистральных радиосвязях применялся сдвоенный и строенный приём на разнесённые антенны. Для правильного выбора рабочих частот проводилось систематическое изучение условий распространения радиоволн и состояния ионосферы. Все магистральные радиосвязи систематически снабжались прогнозами прохождения радиоволн, что способствовало адекватному маневрированию радиочастотами и повышало устойчивость их работы.

К 1950 г. большинство внутрисоюзных магистральных радиосвязей были переведены на *буквопечатание*. Решающим условием, позволившим коренным образом повысить устойчивость коротковолновых радиосвязей и обеспечить их перевод на буквопечатающую аппаратуру, явилось внедрение *частотной манипуляции*. Её использование (в сравнении с амплитудной манипуляцией) позволяло значительно ослабить влияние атмосферных и промышленных помех, а также внутренних шумов приёмника. Ослабление шумов при этом было эквивалентно повышению мощности передатчика в десятки раз. Первая радиосвязь, оборудованная аппаратурой частотной манипуляции, начала работать в 1945 г. на линии Москва–Киев. В 1945 г. аппаратура частотной манипуляции была установлена на радиосвязи Москва–Иркутск. К 1950 г. такой аппаратурой были оборудованы все магистральные радиосвязи. В качестве телеграфной аппаратуры на магистральных проводных и радиосвязях использовались, главным образом, многократные буквопечатающие аппараты Бодо-радио, стартеропные аппараты, в

том числе советских инженеров Игнатьева, Гурина и Козлова.

В конце 1940-х гг. на радиосвязях началось внедрение разработанной И.Ф. Агаповым и В.С. Мельниковым усовершенствованной системы двухканального частотного телеграфирования – ДЧТ, позволявшей, используя одни и те же основные технические средства – передатчики, приёмники и антенны, – осуществлять передачу сообщений одновременно по двум каналам. В каждом канале системы ДЧТ могла работать многократная телеграфная аппаратура, т.е. через один радиопередатчик одновременно передавалось до восьми отдельных сообщений. В 1950-х гг. все магистральные и важнейшие внутриобластные радиосвязи были оборудованы аппаратурой двухканального частотного телеграфирования [1. С. 41]. Крупным техническим мероприятием, осуществлённым в 1950-х гг. на радиосвязях Москвы с Сибирью и Дальним Востоком, явилось применение промежуточной ретрансляции. Прямые радиосвязи Москвы с Дальним Востоком, проходящие через зону северных широт, работали неустойчиво, особенно в зимнее время. Применение промежуточной ретрансляции в южных пунктах страны позволило разделить трассу на два участка с более лёгкими условиями прохождения радиоволн. В результате повысилась устойчивость действия дальневосточных радиосвязей.

Несмотря на применение частотного и двухканального частотного телеграфирования на радиосвязях, увеличившего пропускную способность радиоканалов и значительно повысившего их помехоустойчивость, требовалось дальнейшее увеличение пропускной способности, уменьшение межканальных помех, повышение стабильности частоты передатчиков и более жёсткое ограничение занимаемых радиоканалами частотных полос. В 1960-х гг. началось внедрение передающих и приёмных устройств с однополосной модуляцией. Главные преимущества однополосной радиосвязи заключались в двойном сужении полосы частот, излучаемых передающим устройством, и в увеличении надёжности и дальности связи. Первое из этих преимуществ позволяло увеличить число каналов в диапазоне радиочастот и снизить искажения, второе – лучше использовать мощность передающих устройств. К середине 1960-х гг. в СССР была разработана и введена в эксплуатацию целая серия однополосного передающего и приёмного оборудования для магистральной, внутриобластной и внутрирайонной радиосвязи. В передатчиках с однополосной модуляцией использовались технические достижения тех лет: малогабаритные

генераторы с высокой стабильностью частоты и высококачественные кварцевые фильтры, мощные и экономичные тетроды и пентоды, обеспечивавшие усиление модулированных колебаний с малыми искажениями. Магистральные передатчики могли дистанционно управляться и автоматически перестраиваться и контролироваться с помощью систем телеуправления и телесигнализации. На внутриобластных и внутрирайонных радиосвязях применялся однополосный передатчик мощностью 1 кВт и однополосные приёмно-передающие радиостанции мощностью 300, 30 и 5 Вт (PCO-300, PCO-30, PCO-5).

За первую послевоенную пятилетку, наряду с восстановлением уничтоженных станций в центральной части страны, было введено в эксплуатацию 28 новых радиовещательных станций, в том числе и в Красноярске. Всего к этому времени на длинных, средних и коротких волнах в СССР действовало свыше 100 радиостанций. Центральное вещание СССР вновь стало располагать рядом наиболее мощных в мире радиовещательных станций. По их суммарной мощности Советский Союз так же, как и перед войной, занял первое место в Европе.

Центральные радиовещательные передачи из Москвы ретранслировались по всей Сибири крайними и областными радиостанциями, которые получали программу в основном по эфиру и лишь частично – по каналам проводной междугородной телефонной связи. Наряду с центральным проводилось краевое и областное радиовещание, при этом некоторые радиостанции обслуживали по очереди несколько соседних областей. В журнале «Радио» за 1946 г. мы обнаружили сведения о пяти радиовещательных станциях союзного значения, находившихся тогда на территории Сибири (в Иркутске – 1111,1 м, Красноярске – 843 м, Новосибирске – 1379 м, Омске – 759,5 м и Усть-Абакане – 431,7 м) [2, 4-я с. обложки]. Томск, находившийся до войны в авангарде советского радиодела, оказался на обочине развернувшегося строительства. Объём работы вещательных радиостанций страны составил в 1950 г. 616,3 тыс. ч, и по сравнению с довоенным 1940 г. возрос почти в 2,5 раза (253,2 тыс. ч), а по сравнению с 1946 г. – в 1,8 раза (339,5 тыс. ч) [3. С. 417].

Приёмная сеть радиовещания состояла из индивидуальных радиоприёмников и радиотрансляционных узлов. Радиотрансляционные узлы производили приём вещательных программ и транслировали их по проводам к абонентам. В больших городах строилось, как правило, несколько отдельных радиоузлов – подстанций со своей транс-

ляционной сетью. Подстанции соединялись с центральной станцией, которая, в свою очередь, была связана соединительными линиями с выделенным приёмным пунктом, студиями и междугородной телефонной станцией. Радиотрансляционные сети имелись почти в каждом городе и районном центре. Многие крупные предприятия и рабочие поселки имели также свои местные радиоузлы [4. С. 147].

Следующий период в развитии послевоенного радиовещания можно хронологически отнести к 1951–1958 гг. В это время проводилось дальнейшее строительство сети радиовещательных станций на длинных, средних и коротких волнах и наращивание их мощности. Значительный рост в послевоенные годы количества радиовещательных станций в Европе, работавших на длинных и средних волнах, приводил к увеличению взаимных помех и вынуждал в связи с этим строить всё более мощные радиостанции. Если ранее для вещания в областях страны было вполне достаточно мощности радиостанций порядка 10–50 кВт, то в 1950-е гг. приходилось устанавливать передатчики мощностью 150 кВт. Объём работы вещательных радиостанций с 1951 по 1958 г. вырос с 768,7 тыс. ч до 2186,8 тыс. ч, т.е. увеличился почти в три раза [3. С. 419].

Центральное союзное вещание в эти годы передавалось по трём программам. Первая программа являлась основной и охватывала совместно со специальными программами для Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии почти весь Советский Союз, за исключением ряда северных районов. Вторая программа охватывала часть территории европейской части СССР. Третья программа – только Московскую область и часть территории областей, непосредственно примыкающих к ней. Если раньше радиовещательные программы транслировались, главным образом, в живом исполнении, то в 1950-е гг. значительно увеличился удельный вес радиопередач, предварительно записанных на плёнку с помощью радиовещательных магнитофонов МЭЗ-2, МЭЗ-6 и МЭЗ-15, разработанных Всесоюзным институтом звукозаписи. Для подачи программ центрального вещания на радиостанции других городов, кроме радиопередатчиков, начали использоваться широкополосные каналы кабельных магистралей (подробнее см.: [5. С. 14–16]). Это значительно повысило качество трансляции радиовещательных программ, в том числе и в восточном направлении. «Переуплотнение» многочисленными радиостанциями диапазонов длинных, средних и коротких волн привело к необходимости использования для целей радио-

вещания нового диапазона – *метровых волн*, который имел во много раз большую ёмкость и позволял организовать высококачественное радиовещание с широкополосной частотной модуляцией. При частотной модуляции возрастала помехозащищённость; кроме того, в самом диапазоне метровых волн уровень атмосферных и промышленных помех был значительно ниже, чем на длинных, средних и коротких волнах.

Возможность резкого повышения качества вещания и размещения в метровом диапазоне большого числа радиостанций обусловила широкое развитие радиовещания на метровых волнах с частотной модуляцией (МВ ЧМ). Для него была отведена полоса частот от 66 до 73 МГц. Радиоволны в этом диапазоне распространялись только в пределах прямой видимости, поэтому для сплошного покрытия радиовещанием на метровых волнах всей территории страны радиостанции следовало располагать друг от друга на расстояниях, зависящих от мощностей передатчиков и высоты антенно-мачтовых сооружений, практически в пределах 100–150 км. Строительство нескольких тысяч новых радиостанций потребовало бы громадных средств. Поэтому для обеспечения большей эффективности капитальных вложений вещательные станции на метровых волнах строились в первую очередь в крупных городах. Первыми были введены в регулярную эксплуатацию МВ ЧМ радиовещательные станции в 1946 г. в Москве (мощностью 1 кВт) и в 1948 г. в Ленинграде (мощностью 3,5 кВт). Начало радиовещания на метровых волнах в СССР было положено ещё в 1931 г., когда начала работать радиовещательная станция РВ-61 (сконструированная в ВЭИ под руководством Б.А. Введенского). Однако в то время практическое внедрение тормозилось трудностями производства радиопередатчиков этого диапазона волн и отсутствием необходимых радиоприёмников. Кроме того, на том уровне развития радиовещания освоение метровых волн ещё не являлось актуальной задачей. Однако только во второй половине 1950-х гг. начался заметный рост числа таких радиостанций. В первые годы внедрения МВ ЧМ радиостанций использовались передатчики звукового сопровождения типовой телевизионной станции ТТР-5/2,5 кВт (числитель указывает мощность телевизионного передатчика, знаменатель – мощность передатчика звукового сопровождения). Практически при установке мощность звукового передатчика доводилась до 3,5 кВт, причём для обеспечения двухпрограммного вещания на станции обычно размещалось два передатчика.

Основным техническим направлением в построении сети МВ ЧМ радиовещательных станций являлось её совмещение с сетью строившихся телевизионных центров и ретрансляционных телевизионных станций. Это позволяло совместно использовать технические здания, энергетические устройства и башни для антенных сооружений, а также обеспечивало высококвалифицированное техническое обслуживание и значительно повышало экономические показатели всей системы радиовещания на метровых волнах. Впоследствии для МВ ЧМ вещания стали использовать передатчики звукового сопровождения из состава типовой телевизионной станции МТР-2/1 кВт. Для двухпрограммного радиовещания применялось четыре передатчика, мощность которых попарно складывалась. В случае выхода из строя одного из передатчиков подача радиовещательной программы не прекращалась, так как продолжал работу второй передатчик. Такая система давала возможность повысить устойчивость и бесперебойность работы радиостанций на метровых волнах.

Наибольший размах строительство и модернизация средств радиовещания получили в годы семилетки (1959–1965 гг.). За это время общая мощность радиовещательных станций в стране увеличилась в 1,7 раза, причем мощность средне-, длинноволновых передатчиков – в 2 раза и коротковолновых – в 1,3 раза. Были построены новые мощные радиовещательные станции в Москве, Средней Азии, Сибири и на Дальнем Востоке. В ряде крупных городов проводилась модернизация радиовещательных станций; устаревшие передатчики заменялись современными мощными передатчиками с высокими электроакустическими показателями. Для областного радиовещания на средних волнах во многих городах были установлены новые радиовещательные станции мощностью 30 кВт.

На радиоцентрах устанавливались, как правило, отечественные передатчики мощностью 100, 150 кВт и более с анодной модуляцией на более совершенных радиолампах и деталях с более высоким коэффициентом полезного действия. Так, например, новый 100-киловаттный коротковолновый передатчик обеспечивал высококачественное радиовещание с амплитудной модуляцией в диапазоне частот от 4 до 30 МГц. Площадь, занимаемая передатчиком, составляла лишь 25 кв. м вместо 100 кв. м, требовавшихся раньше для передатчика подобной мощности. Промышленный КПД передатчика составлял не менее 45%.

За годы семилетки был достигнут существенный прогресс в области антенной техники для радиовещания. В качестве антенных устройств на

длинных и средних волнах внедрялись *антенны с регулируемым распределением тока (АРРТ)*, что дало возможность изменять форму диаграммы направленности и, следовательно, более эффективно применять антенну для покрытия радиовещанием заданной зоны в зависимости от местных условий её работы. Кроме того, АРРТ при использовании антенн-мачт высотой 250–300 м практически позволяли перекрыть весь вещательный диапазон не только на средних, но и на длинных волнах. При этом почти во всем средневолновом диапазоне достигался антифединговый режим.

В качестве антенн для радиовещания на большие расстояния в диапазоне коротких волн стали применяться высокоэффективные диапазонные многоэтажные синфазные горизонтальные антенны с апериодическими рефлекторами. Отличительной особенностью таких антенн являлась возможность подвески двух антенных полотен по обеим сторонам от рефлектора. Эти антенны обеспечивали излучение под более низкими углами к горизонту, чем антенны, применявшиеся ранее. Всё это повышало эффективность использования антенн для радиовещания на большие расстояния.

Бурными темпами развивалась МВ ЧМ сеть радиовещания. Если на 1 января 1959 г. в стране действовали МВ ЧМ радиостанции в 22 городах, то на 1 января 1966 г. – в 146 городах, охватывая территорию, на которой проживало 92 млн человек, или 40% населения Советского Союза [3. С. 423]. В 1959–1965 гг. были введены в эксплуатацию двухпрограммные МВ ЧМ радиостанции в Новосибирске, Иркутске, Омске, Тюмени, Чите, Хабаровске, Владивостоке и других городах. В 1965 г. объём работы МВ ЧМ радиовещательных станций составил 1249,9 тыс. ч, или 28,1% от всего объёма работы радиовещательных станций страны. Сеть радиовещательных станций на метровых волнах оснащалась в этот период новыми двухпрограммными телеуправляемыми радиовещательными станциями, у которых выходная мощность передатчика одной программы была равна 4 кВт. Кроме того, в эти годы была разработана и трёхпрограммная радиовещательная станция с выходной мощностью 15 кВт. Претерпела изменения и схема центрального общесоюзного вещания. В середине 1960-х гг. оно проводилось по шести программам при комплексном использовании всех диапазонов радиоволн – длинных, средних, коротких и метровых. Первая союзная – основная программа, включавшая все виды радиовещания: общественно-политическое, литературно-драматическое, для детей и юношества, музыкальное, гимнастику, – была рассчитана на насе-

ление европейской части страны, Урала и Средней Азии. Она передавалась ежедневно с пяти часов утра до одного часа ночи по московскому времени.

Для обеспечения основной программой всей остальной территории были введены две отдельные программы – IVA и IVB, учитывавшие сдвиг по времени. Программа IVB была рассчитана на население Омской, Томской, Кемеровской и Новосибирской областей и передавалась ежедневно с 02.00 до 22.00 часов и, кроме того, с 03.00 до 05.00 часов для населения Урала и Средней Азии, т.е. в часы, когда первая программа отсутствовала. Программа IVA была рассчитана на все остальные области Сибири и Дальнего Востока и передавалась ежедневно с 22.00 до 18.00 часов. Передачи основных программ для радиоузлов и радиослушателей – I, IVA и IVB – производились через сеть мощных опорных длинноволновых радиовещательных станций (частоты 151, 155, 173, 236 и 263 кГц), а также через сеть радиостанций, работавших на коротких волнах в диапазонах 13, 16, 19, 25, 31, 41, 49 и 74 м. С августа 1964 г. началось вещание второй центральной радиoproграммы – «Маяк». Её передачи осуществлялись через сеть опорных мощных радиовещательных станций на средних и коротких волнах. Кроме того, «Маяк» ретранслировался многими местными радиовещательными станциями на метровых волнах. Существовала также третья центральная программа (литературно-музыкальная), передававшаяся только в 15 крупных городах европейской части СССР, и пятая центральная программа, рассчитанная на советских граждан, проживавших за границей или находившихся в длительном плавании, а также на иностранных слушателей, владевших русским языком.

Следует отметить, что краевое и областное радиовещание в те годы состояло преимущественно из ретрансляции передач центральной программы (I, IVA и IVB). В годы семилетки в эфире ещё более возросло количество вещательных радиостанций, особенно в диапазонах средних и длинных радиоволн, их число значительно превысило количество физически имевшихся частотных каналов. Это привело к использованию одних и тех же или близких частот многими радиостанциями, а, следовательно, – к резкому ограничению радиуса действия каждой из станций вследствие взаимных помех и искажений.

Для решения данной проблемы в середине 1960-х гг. были введены в эксплуатацию так называемые синхронные сети вещания. Достоинством таких сетей являлась возможность работы многих

радиостанций на небольшом количестве частот. Применение синхронного метода позволило разорвать «заколдованный круг», возникший из-за нехватки частотных каналов, и обеспечить дальнейшее развитие радиовещания в СССР на длинных и средних волнах в пределах частотных каналов, выделенных стране по Копенгагенскому соглашению. Реальная эффективность внедрения синхронного метода вещания была высока, так как без увеличения числа используемых частотных каналов значительно расширились зоны обслуживания вещанием при незначительных дополнительных затратах на аппаратуру синхронизации. Синхронные сети вещания позволяли создавать большие напряжённости электромагнитного поля земной волны, что было особенно важно для высококачественного радиоприёма в условиях больших городов с высоким уровнем помех. Благодаря взаимному резервированию синхронно работавших передатчиков значительно повышалась устойчивость работы всей сети радиовещательных станций.

К середине 1960-х гг. в СССР действовали 13 синхронных сетей вещания, в которые было включено несколько десятков радиовещательных станций различных мощностей – наиболее мощные из них использовались как главные опорные станции. В годы семилетки были построены десятки радиодомов и студий, оснащённых современными микрофонами, усилительной, регулирующей, звукозаписывающей и контрольной аппаратурой. Радиодома, радиовещательные студии со студийными аппаратными, аппаратные звукозаписи и звуковоспроизведения и внестудийные трансляционные пункты, т.е. все технические средства низкочастотного радиовещательного тракта, непосредственно связанные с подготовкой и организацией радиовещательных программ, в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 10 апреля 1958 г. были переданы Министерством связи СССР Комитету по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР. На 1 января 1965 г. в Советском Союзе было оборудовано 44 радиодома, из них в РСФСР – 29. Эти радиодома располагали значительным числом студий: в Москве – 72, в областных центрах РСФСР – 200. Помимо этого, 132 студии имелись в городских редакциях радиовещания. В качестве источников программ использовались многочисленные стационарные и полустационарные трансляционные пункты при театрах, концертных залах, дворцах культуры и спортивных стадионах. Кроме того, имелся большой парк передвижных трансляционных установок на авто-

машинах и переносных трансляционных и репортажных установок.

Расширялась сеть кабельных и радиорелейных магистралей, с помощью которых центральные радиовещательные программы передавались по специальным широкополосным радиовещательным каналам, обеспечивавшим высокие качественные показатели. Вещательные программы передавались также и по эфиру, при этом в середине 1960-х гг. для этой цели стали использоваться мощные радиопередатчики, работавшие на одной боковой полосе частот. Применение однополосных передатчиков значительно повысило устойчивость приёма радиовещательных программ во многих отдалённых пунктах сибирского региона, к которым не подходили кабельные или радиорелейные линии связи.

Ещё в 1955 г. в Советском Союзе были проведены первые успешные опыты стереофонических радиопередач. В 1959 г. в НИИ им. А.С. Попова создали оригинальную систему передачи стереофонических программ через МВ ЧМ передатчики методом так называемой полярной модуляции, который отличался простотой и высоким качеством звучания. В 1965 г. система стереофонического вещания с полярной модуляцией была рекомендована МККР к применению наравне с американской системой с пилот-тоном. Пилот-тон – метод управления доступом в системах радиосвязи, основанный на присутствии в полезном сигнале непрерывных звуковых тонов определённой частоты, фильтруемых в приёмнике вне частотного диапазона модуляции на частотах ниже 300 Гц. Разработан компанией Motorola в начале 1950-х гг. Развитие приёмной сети радиовещания в послевоенные годы шло по двум основным направлениям: расширение эфирной сети, т.е. увеличение числа радиоприёмников индивидуального пользования, и развитие проводной сети вещания – рост количества трансляционных радиоточек. До 1962 г. большая часть советских радиослушателей получала вещательные программы по сетям проводного вещания. Но после того как радиопромышленность развернула массовый выпуск радиоприёмников, число их владельцев превысило количество абонентов, пользовавшихся трансляционными радиоточками.

1957–1967 гг. явились временем бурного развития эфирной приёмной сети радиовещания. Так, если на 1 января 1957 г. насчитывалось 16244 тыс. радиоприёмников, то на 1 января 1967 г. их число выросло почти в 2,5 раза и составило 39800 тыс. штук [6. С. 37; 3. С. 428]. Техника радиоприёма в указанный период развивалась по сле-

дующим основным направлениям: повышение качества радиоприёмников и их элементов, освоение более высоких частот, расширение областей применения радиоприёмных устройств, совершенствование технологических процессов их производства, увеличение количества радиоприёмных устройств, развитие теории радиоприёма и, в частности, теории помехоустойчивости [7. С. 248]. Отечественная радиопромышленность к середине 1960-х гг. выпускала 46 типов радиовещательных приёмников и радиол: от простых недорогих транзисторных приёмников с диапазонами длинных и средних волн до сложных радиол с диапазонами длинных, средних, коротких и метровых волн, с вынесенными акустическими системами. В связи с развитием МВ ЧМ передающей сети увеличилось изготовление радиоприёмников, имевших диапазон метровых волн (в 1966 г. – около 2 млн, или 34,5% ко всему выпуску). В 1965 г. было выпущено 5,2 млн радиоприёмников, из которых 35% – на транзисторах. В 1966 г. выпуск увеличился до 5,8 млн штук и из них на транзисторах – уже 45%. Значительное увеличение выпуска транзисторных приёмников давало экономию в потреблении электроэнергии, что было важно при таком резком росте их количества.

Широкое использование полупроводниковых приборов и создание портативных, миниатюрных и сверхминиатюрных радиоприёмников являлось одним из важнейших направлений развития техники радиоприёма в 1955–1965 гг. Среди них – приёмник «Микро» на шести транзисторах, работавший в диапазоне средних и длинных волн и имевший автоматическую регулировку усиления. В нём использовались элементы, содержавшие тонкие плёнки. В другом микроминиатюрном приёмнике «Эра» применялись микромодульные конструкции. Этот приёмник, содержащий пять транзисторов, легко размещался на ушной раковине. Сверхминиатюрный пятитранзисторный приёмник «Маяк» укреплялся зажимом на краю нагрудного кармана [подробнее см.: 7. С. 257–258]. Широкий комплекс научно-технических исследований в области физики и техники полупроводников, миниатюризации и сверхминиатюризации, теории и практики малощумящих усилителей и радиоприёмников, квантовой электроники, теории помехоустойчивости и в ряде других областей физики и радиоэлектроники позволил в указанный период в значительной мере продвинуть вперёд разрешение проблемы повышения качественных показателей радиоприёмных устройств.

К радиоприёмной аппаратуре *высшего класса* в данный период относились: стереофоническая

радиола «Симфония», «Эстония-3М» и «Эстония-4»; *первого класса* – «Урал», «ВЭФ-радио», «Ригонда-С» (стереофоническая радиола), «Ригонда-М» (радиола в моноисполнении), «Миния» (магнитола); *второго класса* – «Родина-65», «Эфир-М», «Отдых», «Сувенир», «Гамма» (с цветовым сопровождением звучания), «Акация», «Самоцвет»; *третьего класса* – «ВЭФ-Спидола» (транзисторный переносный приёмник), «ВЭФ-транзистор» (то же), «Рекорд-65», «Космонавт», «Альпинист» (транзисторный переносный приёмник), «Банга» (то же), «Чайка», «Минск-65», «Ангара», «Рекорд-614», «Весна»; *четвёртого класса* – «Нарочь», «Иволга», «Серенада»; к *малогоабаритным карманным* транзисторным приёмникам – «Орбита», «Юпитер»; к *миниатюрным* приёмникам – «Космос», «Рубин» [подробнее см.: 8. С. 111–114]. Большое развитие в послевоенные годы получило проводное вещание. К началу 1946 г. в стране действовало 9389 радиоузлов, количество трансляционных радиоточек превысило 5,6 млн, т.е. почти достигло довоенного уровня. Однако значительная часть радиоузлов, их усилительное, энергетическое и линейное хозяйство были изношены и требовали серьёзной технической модернизации.

В своё время вопрос о целесообразности внедрения системы проводного радиовещания, зародившейся впервые в мировой практике в 1920-е гг. в Советском Союзе, вызывал ожесточённые споры. Однако динамика проводной радиофикации в послевоенном СССР, её дешевизна и простота, возможности централизованного управления и полного контроля, масштабы охвата аудитории демонстрировали правильность выбранной стратегии и целесообразность дальнейшего развития и модернизации советского проводного вещания. За 1946–1950 гг. удалось значительно расширить и реконструировать имевшиеся радиотрансляционные сети. Уже в 1950 г. количество трансляционных радиоточек увеличилось по сравнению с довоенным 1940 г. на 3,8 млн, или на 66%, и составило 9,7 млн [3. С. 433]. При этом количество трансляционных узлов достигло цифры 9567 [6. С. 36]. В период с 1951 по 1965 г. проводное вещание получило дальнейшее развитие. Количество абонентских установок за этот период увеличилось до 35,6 млн штук на 1 января 1966 г., или почти в 3,7 раза [6. С. 37]. Число радиотрансляционных узлов за 15 лет увеличилось с 18919 до 34180, а их суммарная мощность – с 6890 до 34673 кВт. Некоторое уменьшение числа радиотрансляционных узлов в 1960-е гг. происходило за счёт ликвидации мелких колхозных радиоузлов, с

одновременной реконструкцией и уموощением значительного числа существующих. Приведённые цифры обозначают экономически обоснованную тенденцию роста мощности, приходящейся на отдельный радиоузел, что способствовало и повышению качества их работы. Сочетание эфирной приёмной сети с радиотрансляционной позволило с большой эффективностью решить проблему широкого охвата радиовещанием многомиллионного населения. Следует отметить повышенные темпы роста абонентских установок в сельской местности в послевоенном СССР. Характерным являлся и тот факт, что большой общий прирост абонентов происходил при параллельном значительном увеличении у населения радиоприёмников, число которых к 1964 г. превысило 35 млн [8. С. 114].

Особенностью радиофикации сельской местности являлось малое число трансляционных радиоточек, приходившихся на один километр линии, – в среднем 10–12 радиоточек, а отсюда – увеличение стоимости линейных работ на одну абонентскую установку [см. также: 9. С. 421–427]. Тем не менее была проведена большая работа по радиофикации сельской местности. Количество трансляционных радиоточек на селе за 15 лет выросло с 2,3 млн до 17,3 млн. Из 382 682 населённых пунктов, имевшихся в СССР на 1 января 1966 г., 280 691 были охвачены проводным вещанием. Протяжённость радиотрансляционных линий на 1 января 1966 г. составила 1,7 млн км, из них 525 714 км – кабельных линий (на 1 января 1951 г. – 249 790 км) [3. С. 434]. В крупных городах все усилительные станции и трансформаторные подстанции, расположенные в разных районах и оснащённые мощной аппаратурой, управлялись и контролировались дистанционно с центральной станции, что позволяло делать их полностью не обслуживаемыми. На городских радиоузлах было установлено преимущественно типовое усилительное оборудование мощностью 600 Вт и 5 кВт, а в наиболее мощных – усилители мощностью до 30 кВт с необходимой коммутационной и контрольной аппаратурой. В сельской местности к середине 1960-х гг. было установлено более 5 тыс. автоматизированных усилительных подстанций мощностью по 100 Вт на полупроводниках, получавших программу и электропитание по телефонным проводам из районного центра. 7022 радиотрансляционных узла находились в зоне действия МВ ЧМ радиовещательных станций, являвшихся источником программ для этих узлов.

Главным недостатком проводной системы вещания до 1960-х гг. являлась невозможность выбора вещательной программы абонентом радио-

трансляционной сети, так как по сети передавалась только одна программа. В 1960-е гг. была разработана аппаратура трёхпрограммного проводного вещания, предназначенная для использования на существовавших радиотрансляционных сетях без их дополнительной переделки. Первая программа передавалась, как обычно, на низкой частоте, а две дополнительные – по тем же линиям путём их уплотнения модулированными колебаниями высоких частот – 78 и 120 кГц. Абонентское устройство – многопрограммный громкоговоритель – в этом случае представлял собой, по существу, простой транзисторный приёмник чувствительностью порядка 150 мВ. Возможность выбора радиовещательной программы, а также высокая помехоустойчивость, надёжность и хорошее качество звучания передач за счёт подачи программ на радиотрансляционные узлы от МВ ЧМ вещательных станций значительно повышали качество работы всей системы проводного вещания. Вместе с тем вследствие того, что массовый выпуск дешёвых абонентских устройств пока ещё не был налажен, количество установленных двух- и трёхпрограммных приёмников было значительно меньше возможного. Внедрению многопрограммного вещания в некоторых городах препятствовало также отсутствие источников дополнительных радиовещательных программ [8. С. 117–118].

Анализируя уровень развития отечественной системы проводного вещания в середине 1960-х гг., можно указать следующие направления её дальнейшей технической модернизации. Во-первых, предстояло широкое внедрение дистанционного управления усилительными станциями, трансформаторными подстанциями, радиотрансляционными узлами и дистанционного их питания, а также автоматизация радиоузлов и энергобаз, широкое применение системы дистанционного контроля. Во-вторых, необходимо было решить задачу повсеместного внедрения многопрограммного вещания. Для этого следовало наладить выпуск дешёвых трёхпрограммных приёмников, производство трёхпарного кабеля для устройства проводок в крупных многоквартирных домах, гостиницах, общежитиях и т.п., в которых было целесообразно устанавливать групповое приёмное устройство. В-третьих, широко применять в сельской местности подземные кабельные линии вместо воздушных (при механизированной прокладке ка-

беля). Наконец, в-четвёртых, – расширить подачу программ на радиотрансляционные узлы от УКВ ЧМ радиовещательных станций для повышения качества звучания.

Послевоенные достижения радиотехники позволяли создать многоканальные системы радиосвязи на ультракоротких волнах и использовать их для междугородной телеграфно-телефонной связи, а также для одновременной передачи вещания и телевидения. Это мероприятие позволяло значительно увеличить пропускную способность радиосети страны. К середине 1960-х гг. значительно возросла чувствительность радиоприёмников, была повышена избирательность, улучшились электроакустические параметры громкоговорителей, уменьшились габариты и вес радиоприёмников, возросла энергоэффективность и надёжность их работы. Применение унифицированных экономичных конструкций, печатного монтажа и механизированной сборки привело к удешевлению радиоприёмников и сделало их доступными для массового потребителя. Коренное изменение как количественного, так и качественного состава передающей радиовещательной сети страны дало возможность значительно расширить центральное союзное, республиканское и местное радиовещание, а также внешнее (зарубежное) радиовещание. Созданная к середине 1960-х гг. в СССР сеть радиовещательных станций на длинных, средних, коротких и метровых волнах по покрываемой ею площади являлась самой разветвлённой, а по применяемым техническим средствам – одной из самых мощных в мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Резников М.Р. Радио и телевидение вчера, сегодня, завтра. М., 1977. 96 с.
2. Радио. 1946. № 1.
3. Развитие связи в СССР. 1917–1967 / под общ. ред. Н.Д. Псурцева. М., 1967. 479 с.
4. Вопросы развития транспорта и связи в СССР. М., 1948.
5. Иванов В. Новый носитель информации // Радио. 1973. № 3.
6. Связь СССР за 50 лет: стат. сборник. М., 1968. 190 с.
7. Сифоров В.И. Радиоприёмная техника // 70 лет радио / под ред. А.Д. Фортусенко. М., 1965.
8. Горон И.Е. Техника радиовещания // 70 лет радио / под ред. А.Д. Фортусенко. М., 1965.
9. Книга сельского радиолобителя / под общ. ред. В.А. Бурлянда. М., 1961. 512 с.
10. Резников М.Р. 50 лет советской связи. М., 1967. 136 с.