

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

**«ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ИННОВАЦИЙ В
ИНФОКОММУНИКАЦИЯ»**

2021

Раздел 1.

Введение

Информацию от человека к человеку издавна передавали словами. И уже потом постепенно сформировалось осознание того, что для нормального информационного обмена необходимы средства связи (от голубиной почты и верблюжьих караванов до телефонов и компьютеров), а также соответствующие сети (от верблюжьих троп до волоконно-оптических магистралей). А вот само "слово" передавать по сетям связи научились не так уж и давно. Почти полтора столетия назад Филипп Рейс, занимаясь исследованиями органов слуха, изобрел аппарат, который назвал телефоном. Детальми первого в мире телефона служили пробка, вязальная спица, сломанная скрипка и гальванический элемент. 26 октября 1861 года изобретение было представлено членам Физического общества г. Франкфурта, которое вынесло такой вердикт: хорошая игрушка для детей. Цепь невероятных случайностей забросила позже одну из этих игрушек в Эдинбург, где Александр Грэхем Белл попытался применить ее для помощи глухим детям. И, как позднее признавался сам Белл, именно благодаря тому, что был незнаком с электротехникой, сумел сделать чрезвычайно простое, но более совершенное устройство. А.Г. Белл запатентовал телефон 14 февраля 1876 г.

С тех пор технический прогресс шел семимильными шагами, и отрасль связи в наши дни стала одним из самых мощных рычагов управления экономикой любой страны. Поэтому широкий круг специалистов в различных отраслях народного хозяйства должны ориентироваться во всем многообразии существующих и перспективных средств сетей связи и оказываемых ими услуг. При этом следует иметь в виду, что многие сотрудники компаний-участников рынка связи сформировались как специалисты до наблюдаемого ныне технологического "взрыва" в отрасли связи и потому должны непрерывно повышать свою квалификацию. И это закономерно, ибо перед людьми, которые сегодня должны управлять предприятиями, стоит серьезная задача развития бизнес-процессов.

Основное назначение систем электросвязи (телекоммуникационных сетей или сетей связи), которыми управляют компании-операторы, - организация между пользователями канала связи с заданными параметрами для передачи и получения информации. При всей простоте идеи сколько драматических событий, сложных решений, человеческого гения потребовалось для организации одной из самых сложных систем, когда-либо созданных людьми, -

инфокоммуникационной системы. Информация, встав в один ряд с такими категориями, как материя и энергия, в постиндустриальную эпоху стала рассматриваться в качестве основы бизнеса. Доставка информационных услуг посредством телекоммуникаций формирует сегодня значительную часть бюджета многих стран, в результате этого современный мир становится совершенно иным.

Процесс взаимодействия двух и более субъектов, целью и основным содержанием которого является изменение имеющейся информации хотя бы у одного из них, называется *информационным взаимодействием*. Основной задачей предприятий отрасли (операторов связи) стала организация широкого информационного взаимодействия между пользователями. Очень быстро растет взаимодействие по линии человек - компьютер и еще быстрее по линии компьютер - компьютер: информационные технологии сливаются с технологиями связи, возникла отрасль инфокоммуникаций.

В наши дни трудно спорить с тем, что отрасль связи является важнейшей составляющей экономики каждой промышленно развитой страны, а средствам связи сегодня отводится особая роль в формировании единого информационного пространства как в национальном, так и в мировом масштабе. Инфокоммуникации стали одним из самых мощных рычагов управления и развития экономики.

В последние десятилетия в отрасли связи РФ произошли кардинальные перемены, касающиеся собственности, технологий, структуры и организации управления сетями и операторами связи, регулирования их деятельности, на право осуществления которой выданы тысячи лицензий.

В результате возникли условия, когда широкие круги специалистов в различных отраслях народного хозяйства от рядовых сотрудников до менеджеров компаний хотят ориентироваться во всем многообразии средств, сетей и услуг связи, как существующих, так и перспективных, для того, чтобы наиболее рационально использовать эти средства в собственной деятельности.

Любая организация является организационной системой. Система - это совокупность элементов, рассматриваемая с точки зрения их функционирования. Изучить совокупность элементов в аспекте функционирования - означает выявить связи, существующие между элементами, и процессы, протекающие в системе. Если элементами системы являются люди и предметы, то она называется организационной системой (ОС), или организацией.

Управление организациями - один из самых древних видов деятельности, поскольку очень давно возникла необходимость выполнять работы не в одиночку, а коллективно. Со временем такого рода умения накапливались, образуя область специфических знаний.

Область знаний об управлении организациями не только очень велика, но и динамична. Динамичность обусловлена тем, что менеджмент питается от трех живых, постоянно развивающихся корней: другие науки; опыт управления организациями; культура.

Для изучения и направленного развития такой необъятной области ее целесообразно разбить на отдельные участки, которые можно сгруппировать по определенным признакам и представить в виде иерархии рис. 1.1 Первый и второй уровни не имеют отраслевой окраски, положения этих уровней являются общими для всех отраслей. Все эти уровни только кажутся независимыми, на самом деле на каждом последующем уровне используются сведения из уровней, находящихся выше. В свою очередь второй и первый уровни пополняются сведениями за счет обобщения опыта управления организациями конкретных отраслей, накопленного и систематизированного на третьем уровне.

Кроме того, расширение предметной области для исследования и, следовательно, изучения на каждом уровне определяется также глубиной познания объекта управления, т.е. организации. С одной стороны, со временем осуществляется более детальная декомпозиция этого объекта. Например, качество и организационная культура относительно недавно стали отдельными объектами изучения, хотя как составляющие организации они существуют при всех экономических формациях и любом государственном устройстве. С другой стороны, изменения в экономике страны порождают новые виды деятельности.

Так в общей предметной области об управлении организациями появляются новые направления, которые со временем становятся относительно самостоятельными научными дисциплинами, например, "Управление качеством", "Управление маркетингом", "Управление инвестициями", и т.д. рис. .

Любая наука существует и развивается для того, чтобы рано или поздно приносить практическую пользу. Элементы, из которых состоят организации, несут разную функциональную нагрузку. Предметы определяют вид системы. Например, если предметами ОС являются оборудование и сооружения для передачи сообщений в виде электрических сигналов, то такая ОС называется организацией электросвязи. Эффективность же функционирования ОС зависит от людей.

Основное назначение системы управления - обеспечение согласованного взаимодействия двух частей организации - производства и управления с целью достижения определенных конечных результатов. Выделение производства и управления обусловлено не только разным их назначением, но и особенностями процессов, методов и средств, с помощью которых они оказывают влияние на достижение целей организации. Вместе с тем процессы производства и управления тесно взаимосвязаны. Действительно, при формировании организации, т.е. определении ее назначения, масштабов, размещения и т.п., учитываются вопросы управляемости, в том числе структура управления, состав функций управления, совокупность методов воздействия. При этом система управления воздействует на производство путем реализации тех или иных целей, а производства воспринимает воздействие и развивается в заданном направлении, определяя, в свою очередь, развитие системы управления.

Важно отметить, что базовым типом взаимодействия производства и управления является экономическое, в результате применения которого управляющие воздействия (как непосредственный результат управленческого труда) материализуются в конечных результатах производства. Наряду с экономическими и во взаимосвязи с ними существуют социальные, организационные, технологические и иные взаимодействия.

Отношения управления также многогранны, как и отношения производства, в связи с чем правомерен аспектный подход к их рассмотрению, что позволяет выделить и изучить те или иные свойства, ту или иную их сторону. Следует также выявлять взаимосвязь различных аспектов управления и видов взаимодействия управления и производства. Другими словами, нужен системный подход к их анализу. Применение системного подхода позволяет руководителям видеть организацию в единстве составляющих ее частей, которые тесно взаимосвязаны с окружающей средой. Этот же подход позволяет интегрировать различные методы и средства, которые в той или иной степени доминировали в разное время и в разных ситуациях.

Системный подход позволяет структурировать смутно определенную проблему на основе анализа имеющейся информации, в том числе полученной экспертным путем. Затем установить взаимосвязи составляющих проблемы, дать, где это возможно, количественные оценки. После этого уже можно применять аппарат математического и иного моделирования и выбора наилучших решений, этапы и

последовательность осуществления которых тоже часто являются сферой применения системного подхода.

Конкретная последовательность проведения системного анализа определяется исследователем и носит в значительной степени индивидуальный характер. Но в то же время при всей своей разнонаправленности и отсутствии жестких рамок системный анализ содержит типовые моменты, объективные факторы, включая аксиоматику, терминологию, научный инструментарий, которые широко освещены в литературе. Здесь только отметим, что разработанная менеджером модель исследуемой ситуации должна обладать такими свойствами, как:

- целостность, т.е. наличие общих свойств совокупности элементов;
 - изолированность, а именно: комплекс объектов, образующих систему, можно рассматривать изолированно от среды;
 - делимость, что позволяет целостный объект рассматривать как совокупность элементов;
 - разнообразие и идентифицируемость, в соответствии с которыми все элементы, включенные в систему, обладают собственным состоянием и поведением, отличным от состояния и поведения других элементов, что позволяет отделить один элемент от других и изучить его особенности.
- При этом системный подход предполагает, что система может обладать свойствами, отличными от свойств составляющих ее частей. Системный подход к управленческой деятельности предполагает, что она может быть исследована как со стороны содержания, так и со стороны форм ее проявления.

Цели, функции и методы управления в комплексе характеризуют содержание деятельности и могут рассматриваться в различных аспектах. Определяющим является методологический аспект, отражающий совокупность принципов, закономерностей и законов, реализуемых в процессе управления, и позволяющий определить, с какой целью, на что и как следует воздействовать для получения желаемого результата, в том числе в производстве.

Экономический аспект характеризует управление как специфический вид труда, обеспечивающий выработку и реализацию управленческого воздействия, т.е. определенного результата, на получение которого были затрачены ресурсы. Таким образом, этот аспект позволяет оценить эффективность управления.

Организационный аспект характеризует отдельные стадии процесса формирования подразделений организации в соответствии с целями, а также распределения полномочий как средство распределения и координации задач.

Информационно-технологический аспект включает в себя совокупность процедур и операций, связанных с информационным обеспечением принятия решения.

В процессе управления происходит взаимодействие людей, поэтому кроме названных предполагается наличие социального, психологического и правового аспектов, взаимосвязанных с остальными.

Функционирование организации осуществляется в рамках определенной структуры (министерство, акционерное общество, производственное объединение и т.д.). При этом внутренняя сущность производственного или управленческого процесса всегда первична в отношении его организационной формы, хотя последняя может создавать негативные или позитивные условия его существования.

Системный подход к производству и управлению позволяет выявить объективные условия их взаимосоответствия. Проблема соответствия системы управления управляемым процессам является одной из ключевых, так как с ней связаны такие важнейшие решения, как содержание функций управления, взаимодействие процесса и структуры управления, всех внутренних переменных организации. Эта проблема связана с функциональным и организационным соответствием.

Функциональное соответствие выражается через взаимосвязь и взаимодействие целей, функций и методов управления с целями, функциями и методами производства (технологией). Методы управления анализируются по их соответствию целям управления. Функции в данном аспекте исследуются на качественном уровне на соответствие целям и задачам управления и функциям производства. Количественные критерии более широко используются в организационном аспекте, составляя его основу.

Организационное соответствие предполагает рациональное распределение управленческих задач в соответствии с объективными условиями по организационным уровням производства, ступеням и звеньям системы управления. Таким образом процесс управления и процесс производства взаимодействуют между собой, используя организационные связи, закрепленные в структуре организации, включая и внешние связи.

Необходимость учитывать силы, внешние по отношению к организации, была осознана в конце 50-х годов во многом благодаря системному подходу. Внешняя среда, будучи весьма динамичным фактором, постоянно является источником проблем для организации, которая как открытая система все в большей мере зависит от потребителей, поставщиков производственных ресурсов, социальных ценностей, политических сил и законодательной сферы. Поэтому, чтобы выжить, организации должны эволюционировать, приспособившись к внешней среде и влияя на нее. Система управления должна быть адекватна объекту управления и при этом создавать условия прогрессивного развития производства и самого управления. Это соответствие следует оценивать такими количественными и качественными характеристиками, которые в системе позволят принимать решения по планомерному осуществлению изменений в обеих подсистемах - управляемой и управляющей. Кроме того, соответствие между управлением и производством может служить методологической основой для комплексной оценки системы управления и, в частности, оценки эффективности управления. Задача количественной оценки эффективности управления конкретной организацией является весьма сложной по ряду причин. Во-первых, на эффективность развития организации оказывает влияние не только качество функционирования системы управления, но и среда, т.е. та макроэкономическая система, составной частью которой является эта организация. Во-вторых, не разработан общий понятийный аппарат оценки эффективности управления.

Тем не менее количественная оценка эффективности управления необходима самой организации для определения реальных возможностей управляющей системы организовать использование ограниченных ресурсов наилучшим образом. Количественная оценка полезна при сравнительном анализе деятельности фирм (их систем управления), это позволяет накапливать опыт управления и использовать наиболее удачный. Кроме того, такая информация необходима будущим инвесторам для решения вопросов о вложении средств (покупке акций) в наиболее успешно управляемые фирмы. Реализация целей организации одновременно является главным направлением деятельности системы управления. Поэтому эффективность управления определяется прежде всего эффективностью всей системы, образуемой управлением и производством, а также тем, что реализация целей

организации выступает основным критерием эффективности управления. Однако достижение не всякого конечного результата характеризует управление как эффективное. Эффективной можно назвать такую управленческую деятельность, в конечных результатах которой цель реализована в наибольшей степени, а затраты ресурсов на управление оказались не больше данных. Об эффективном управлении можно говорить и в том случае, когда затраты на управление растут медленнее, чем конечные показатели деятельности организации.

Эффективность управления - сложная многогранная категория, отражающая многие стороны экономических, социальных, психологических и иных явлений. Отсюда следует, что оценить эффективность на основе одного, даже сложного, критерия невозможно. Объективно необходима целая система показателей или критериев. В такой системе необходимо учитывать:

- труд работников управления;
- показатели управленческой деятельности подразделений аппарата;
- эффективность реализации конкретного управленческого решения;
- механизм управления (методы, рычаги, стимулы, формы управления);
- систему управления в целом с учетом всей иерархии.

Ясно, что каждый показатель характеризует лишь одну из сторон эффективности управления. Система показателей может быть связана также с определенными аспектами понятия эффективности (абсолютной или сравнительной), со сферой ее проявления (инвестиции или текущая деятельность), с общностью оценки (полная или общая и локальная - эффективность использования отдельных ресурсов или на разных уровнях управления), с целевым назначением (нормативная, проектная, плановая или фактическая и др.)

Оценку эффективности управления можно рассматривать как элемент управленческого цикла, имеющий основное значение на стадиях оценки результата и его стимулирования.

Важными характеристиками управления являются оперативность и своевременность управленческих действий в соответствии с потребностями производства. Ясно, что запоздалые, как, впрочем, и чрезмерно опережающие действия, могут вызвать нежелательные последствия. Поэтому усиливающийся динамизм процессов производства, а также общественно-экономических процессов требует повышения оперативности управления, а это в свою

очередь предъявляет все более жесткие требования к профессиональной подготовке менеджеров и технической оснащенности их труда. Кроме эффективности, можно говорить и об экономичности управления, которая характеризует его способность воздействовать на управляемый объект с наименьшими затратами ресурсов управления. Однако необоснованное снижение затрат на управление до некоторого критического уровня может привести к потере управления, т.е. к ситуации, когда управляющая подсистема не сможет выполнять свои функции в полном объеме, а управляемая окажется в положении "лодки без руля и ветрил в бушующем море".

Прежде чем перейти к рассмотрению современных телекоммуникаций, необходимо определить сам предмет рассмотрения.

В русскоязычной литературе англоязычному термину «telecommunication» обычно ставится в соответствие термин «электросвязь». Федеральный закон «О связи» определяет «электросвязь» как *«любые излучение, передачу или прием знаков, сигналов, голосовой информации, письменного текста, изображений, звуков или сообщений любого рода по радиосистеме, проводной, оптической и другим электромагнитным системам»*. Однако, если поставить вопрос: «Что передается по электромагнитным системам?», мы получим ответ: «По электромагнитным системам передаются электрические сигналы». Знаки, голосовая информация, письменные тексты, изображения, звуки или сообщения иного рода преобразуются в электрические сигналы для излучения, передачи или приема по электромагнитным системам.

«Большая советская энциклопедия» указывает, что *«электросвязь, связь, при которой передача информации любого вида (речевой, буквенно-цифровой, зрительной и т.д.) осуществляется электрическими сигналами, распространяющимися по проводам, или радиосигналами»*. В «Большой энциклопедии Кирилла и Мефодия» в статье «электросвязь» можно прочитать: *«Электросвязь, передача информации посредством электрических сигналов, распространяющихся по проводам (проводная связь), или (и) радиосигналов (радиосвязь). К электросвязи относят, кроме того, передачу информации при помощи оптических систем связи»*. Для нас в этих энциклопедических статьях важен смысл, заключенный в том, что информация передается посредством электрических сигналов, что подтверждает приведенную выше мысль.

Предвидя замечания оппонентов, заметим, что в некоторых русскоязычных документах Международного Союза электросвязи (МСЭ) даются определения термину «электросвязь», сходные с определением Федерального закона «О связи». Так, Устав и Конвенция МСЭ, определяют «электросвязь»: *«Любая передача, излучение или прием знаков, сигналов, письменного текста, изображений и звуков или сообщений любого рода по проводной, радио, оптической или другим электромагнитным системам»*. Сходное определение приведено в Рекомендации МСЭ F.710: *«Электросвязь — все виды передачи, излучения и приема сигналов, рукописных текстов, изображений, звуков любого характера по проводным, электрическим или другим электромагнитным системам»*. Однако в той же «Синей книге» в Рекомендациях G.701 и M.60 приведено другое определение: *«Электросвязь — любая передача и/или эмиссия и прием сигналов, которые представляют знаки, письменный документ, изображения и звуки или информацию любого*

другого рода с использованием проводных, радио, оптических или других электромагнитных систем».

В дальнейшем под термином «электросвязь» будем понимать аппаратные и программные средства, предназначенные для передачи и приема электрических сигналов по электромагнитным системам.

Однако потребитель платит деньги за оказанную услугу по передаче информации, но не за передачу сигнала и на самом деле у потребителя всегда имеется окончательный терминал, в котором информация преобразуется в электрический сигнал или осуществляется обратное преобразование. В этом смысле окончательный терминал можно рассматривать как средство информационных технологий. Кроме того, окончательный терминал безусловно является средством электросвязи, обеспечивая согласование с электрическими параметрами сети, введение служебных сигналов и т.д. Таким образом, окончательный терминал является многофункциональным устройством, сочетающим в себе информационные технологии и технологии электросвязи. Иллюстрацией здесь может служить обыкновенный телефонный аппарат. В нем можно выделить часть, относящуюся к информационным технологиям (электроакустические преобразователи), и часть, относящуюся к электросвязи (трансформатор, номеронабиратель, противо-местные схемы, усилители и т.д.).

Говоря об окончательном терминале, был употреблен термин информационные технологии. Под этим термином понимается совокупность методов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распределение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, а также повышения их надежности и оперативности. В толковом словаре современной компьютерной лексики информационной технологией называют *«совокупность методов, устройств и производственных процессов, используемых людьми для сбора, хранения, обработки и распространения информации. В широком смысле примерами информационной технологии являются использование конторских счетов и книгопечатание. В узком смысле термин «информационная технология» употребляется в связи с применением современной электронной техники для обработки информации в целях снижения трудоемкости процессов, использующих эту информацию, повышения их надежности и оперативности».*

Информационные технологии обеспечивают предоставление информационных услуг.

Телекоммуникации можно рассматривать как совокупность электросвязи и информационных технологий, обеспечивающих передачу и прием информации, что достаточно близко к международному определению термина «telecommunication».

Кстати, в современной литературе ИТУ переводят не как Международный Союз электросвязи, но как Международный Союз телекоммуникаций.

Следует отметить, что телекоммуникации не есть механическое объединение электросвязи и информационных технологий, т.к. последние охватывают более широкий круг явлений. Так, к информационным технологиям можно отнести, например, распространенные сегодня MP-3 плееры. Другим ярким примером может служить программное обеспечение компании Microsoft, устанавливаемое сегодня на большинстве персональных компьютеров. Лишь небольшая его часть используется в телекоммуникациях.

В последнее время также широко применяется термин «инфокоммуникации» или «инфоком». Этот термин также близок к термину «телекоммуникации», но не тождественен ему. Термин «инфокоммуникации» охватывает более широкий круг понятий, включая в себя не только телекоммуникации, но почту и некоторые информационные технологии. Инфокоммуникации обеспечивают не только передачу и прием информации, но и ее обработку и хранение. Различия между понятиями «телекоммуникации» и «инфокоммуникации» хорошо видны на примере Интернета. С одной стороны, его можно рассматривать как телекоммуникационную систему, обеспечивающую возможности межличностного общения и передачу различного вида информации. С другой, Интернет можно рассматривать как совокупность средств массовой информации, и в этом качестве он является инфокоммуникационной системой.

Однако на практике выделить из всего объема информационных технологий ту часть, которая непосредственно относится к телекоммуникациям или инфокоммуникациям, достаточно сложно.

Проиллюстрируем сформулированный выше подход рисунком 1.2.

Отрасль «связь» образуют электросвязь и почта, которые на рисунке показаны синим цветом. Зеленым цветом обозначены информационные технологии, пунктиром — телекоммуникации. Красной рамкой выделены инфокоммуникации. Стрелки указывают направления расширения телекоммуникаций. В отрасли связь телекоммуникации расширяются и активно вторгаются в традиционную сферу деятельности почты. Телекоммуникации все больше и больше захватывают рынок информационных технологий. Так, например, фото- и видеокамеры становятся частью мобильных телефонов.

Представляется предпочтительным рассмотрение телекоммуникаций в виде сложной системы. Такой подход позволяет применить принцип декомпозиции, т.е. дает возможность самостоятельно рассматривать отдельные подсистемы сложной системы, а также их составляющие. При этом анализируются взаимосвязи и взаимовлияние отдельных элементов телекоммуникаций.

Назовем основные свойства телекоммуникационных систем.

1. Телекоммуникационные системы являются информационными системами. Смысл функционирования этих систем — транспортировка (перенос) информации.

2. Телекоммуникационные системы состоят из двух основных подсистем: технической и пользовательской. Взаимодействие этих различных по своей физической сущности подсистем определяет структуру и функции телекоммуникационной системы.

3. Телекоммуникационные системы являются «большими» системами, содержащими огромное количество компонентов, многие из которых — сами большие системы либо многофункциональные устройства. Компоненты телекоммуникационной системы имеют различное устройство и выполняют различные функции.

4. Телекоммуникационные системы многосвязные: их различные компоненты соединены между собой и имеют как прямые, так и обратные связи. Структура и топология телекоммуникационных систем переменны, управляемы, зависят от пользователей.

5. Телекоммуникационные системы являются крупномасштабными системами, охватывающими крупные территории и интегрирующимися в мировую систему телекоммуникаций. Телекоммуникационные системы взаимно проникающие. Процессы в телекоммуникационных системах могут проходить с различными скоростями.

6. Телекоммуникационные системы являются пространственно-распределенными и содержат как дискретные, так и непрерывные (пространственно-протяженные) компоненты. Элементы системы могут быть стационарными (статическими) или движущимися (динамическими). Такая природа телекоммуникационных систем порождает особую специфику происходящих в них процессов.

7. Телекоммуникационные системы являются эргатическими.

8. Телекоммуникационные системы являются немарковскими с точки зрения протекающих в них процессов. Это означает, что поведение системы определяется не только текущим состоянием, но и предысторией, причем довольно длительной, а также скрытыми возможностями, включающимися спонтанно в определенных условиях.

9. Телекоммуникационные системы нелинейны. Важно отметить следующие моменты:

- нелинейная зависимость между различными видами оборудования в системе — техническая нелинейность;

- нелинейная зависимость между нагрузкой, создаваемой абонентами системы, и пропускной способностью системы. Абонентская нагрузка существенно ситуационна, пропускная способность определяется инженерными решениями.

10. Телекоммуникационные системы синергетичны, т.е. самоорганизуются и склонны к самостоятельному автономному поведению, обладают способностями к самосохранению и противодействию внешним воздействиям, устранению произошедших изменений внутренними средствами (в определенных пределах), а также функциональной инертностью.

11. Телекоммуникационные системы находятся в непрерывном развитии.

12. Телекоммуникационные системы наукоемки и базируются на перспективных технических разработках.

13. Телекоммуникационные системы являются сложными системами высокого уровня, т.е. сверхсложными. Сверхсложными называются системы, состоящие из нескольких сложных систем. Сложность образуется в результате взаимодействия ряда указанных выше факторов: многокомпонентности; нелинейности; большого числа степеней свободы; наличия памяти. В отличие от сложных систем у простых систем выходные параметры функционально связаны с входными воздействиями.

К числу основных принципов эффективного управления в связи могут быть отнесены:

- научность;
- системность и комплексность;
- единоначалие и коллегиальность;
- демократический централизм;
- сочетание отраслевого и территориального подхода в управлении.

Принцип научности

Этот принцип требует построения системы управления и ее деятельности на строго научных основаниях. Как всякий принцип, отражающий развитие, он должен обладать внутренней противоречивостью, поскольку внутренняя противоречивость образует внутреннюю логику, создает внутренний импульс развития. Одно из противоречий принципа научности — противоречие теории и практики. Оно требует использования агрессивных научных идей (итога научного познания — от явления к сущности, от сущности первого рода, менее глубокой, к сущности второго рода, более глубокой, и т. д., бесконечно). Однако необходимость организации процесса управления в конкретных

условиях, для решения конкретных задач требует ограничения во времени процесса познания. Другое важное противоречие принципа научности — единство и противоречие объективного и субъективного. Это противоречие имеет универсальный характер и относится также ко всем другим принципам управления. Объективное в принципе научности вытекает из объективной природы законов управления, на которых базируются принципы управления. Субъективное в реализации принципов управления неизбежно, поскольку принципы управления реализуются только через сознание, волю и устремления человека. Таким образом, реализованный принцип неизбежно субъективирован. Отклонение процесса познания от объективной логики (субъективизм) возникает и проявляется в тем большей степени, чем больше сознание руководителей отходит от объективной логики развития природы, общества и мышления. Чем выше уровень общей культуры и профессионализма руководителя, тем меньше возможностей проявления субъективизма. Необходимость соблюдения принципа научности в управлении требует привлечения всего спектра современных знаний, их тщательного синтеза, и прежде всего, комплекса наук о человеке. При этом необходимо применять и передовые методы системного анализа в области экономических наук, философии, психологии, этики, эстетики, технических и технологических наук экологии и в других областях.

Принцип системности и комплексности

Этот принцип требует одновременно и комплексного, и системного подходов к управлению. Системность означает необходимость использования элементов теории больших систем, системного анализа в каждом управленческом решении. Комплексность в управлении означает необходимость всестороннего охвата всей управляемой системы, учета всех сторон, всех направлений, всех свойств. Таким образом, системность означает попытки структурировать проблемы и решения по вертикали, комплексность — развернуть их по горизонтали. Поэтому системность более тяготеет к вертикальным, субординационным связям, а комплексность — к горизонтальным, координационным связям. Способности руководителей при этом могут существенно различаться, поскольку при этом предъявляются несколько различные требования к складу мышления, его аналитико-синтетическим функциям.

Принцип единоначалия в управлении и коллегиальности в выработке решений

Любое принимаемое решение должно разрабатываться коллегиально (или коллективно). Это означает всесторонность (комплексность) его разработки, учет мнений многих специалистов по различным вопросам. Принятое коллегиально (коллективно)

решение проводится в жизнь под персональную ответственность руководителя фирмы (совета директоров, акционеров и т. д.). Для каждого должностного лица устанавливается точная ответственность за выполнение определенных и точно очерченных работ. Так, в фирме вице-президенты по науке, производству, маркетингу и другим направлениям несут полную ответственность за соответствующий сектор деятельности фирмы. Проблема заключается в том, что перед любой фирмой могут возникать качественно новые задачи, решение которых не предусмотрено регламентацией. В этом случае не только руководитель должен определить, кому может быть адресовано решение тех или иных задач и выполнение тех или иных работ, но и подчиненные проявить разумную инициативу.

Принцип демократического централизма

Этот принцип является одним из важнейших и означает необходимость разумного, рационального сочетания централизованного и децентрализованного начал в управлении. На уровне государства это соотношение между центром и регионами, на уровне предприятия — соотношение прав и ответственности между руководителем и коллективом. Противоречивость принципа демократического централизма следует рассматривать как существование, развитие, взаимопереход полярных противоположностей демократии и централизма. При недостаточно благоприятных социально-экономических условиях и жесткости управления преобладая централизм. Он необходим в чрезвычайных условиях (ведение военных действий, экономический или политический кризис, этническая напряженность, нарушение норм морали и этики руководителями государства). Демократизм в управлении тем выше, чем выше уровень квалификации работников, чем более творчески является содержание труда, чем более стабильным и эволюционным является развитие общества. Наиболее предпочтительным в управлении социально-экономической системой является равновесие между централизмом и демократией.

Принцип единства отраслевого и территориального управления

Развитие общества тесно связано с прогрессом отраслевого и территориального управления. Отраслевое управление характеризует необходимость углубления специализаций, повышения концентрации производства. Территориальное же управление исходит из других целевых установок. Проблемы наиболее рационального размещения и развития производительных сил требуют учета требований экологии, эффективности использования рабочей силы занятости населения, развития социально-бытовой

инфраструктуры, соответствия характера производства особенностям этнических групп, удовлетворения материальных и духовных потребностей общества. А это все — региональные проблемы. Местные власти и население должны быть его активными сонниками, зная, какие выгоды для региона последуют активной деятельности тех или иных фирм.

Таким образом, *эффективное управление в связи означает:*

- ориентацию организации на спрос и потребности телекоммуникационного рынка, на запросы конкретных потребителей и организацию производства тех видов продукции, которые пользуются спросом и могут принести фирме намечаемую прибыль;
- постоянное стремление к повышению эффективности при оказании услуг связи: с меньшими затратами, получение оптимальных результатов;
- хозяйственная самостоятельность, обеспечивающая свободу принятия решений тем, кто несет ответственность за конечные результаты деятельности фирмы или ее подразделений;
- постоянную корректировку целей и в зависимости от состояния телекоммуникационного рынка;
- необходимость использования современной информационной базы с компьютерной техникой для многовариантных расчетов при принятии обоснованных и оптимальных решений.

Обеспечение прибыльности, а значит, эффективности работы всех подразделений предприятия связи — одна из главных задач выживания в современном телекоммуникационном мире и включает рациональную организацию самого производственного процесса, развитие технико-технологической базы, эффективное использование живого труда (кадров) и обеспечение творческой активности работников.

Раздел 1. Вопросы для самопроверки

1. Из чего состоял первый в мире телефон, который изобрел Филипп Рейс.
2. Кто запатентовал телефон 14 февраля 1876 года.
3. Какое основное назначение систем электросвязи, которыми управляют компании-операторы.
4. Что является основным назначением системы управления.
5. Что является базовым типом взаимодействия производства и управления.
6. Что позволяет структурировать определенную проблему на основе анализа имеющейся информации.
7. Что включает в себя системный анализ.
8. Что отражает в себе методологический аспект, и что с его помощью можно определить.
9. Что оценивает эффективность управления.
10. Что характеризует собой организационный аспект.
11. Что позволяет выявить объективные условия взаимодействия производства и управления.
12. В чем выражается функциональное соответствие функций и методов управления.
13. Что использует процесс управления и процесс производства взаимодействуя между собой.
14. Как система управления создает условия прогрессивного развития производства и самого управления.
15. Какими характеристиками оценивается соответствие системы управления объекту управления.
16. Что служит методологической основой для комплексной системы оценки управления.
17. Как решается задача количественной оценки эффективности управления.
18. Что является главным направлением деятельности системы управления.
19. Какие показатели и критерии позволяют оценить эффективность управления.
20. Что понимается под термином Электросвязь.
21. Что понимается под термином информационные технологии.
22. Что включает в себя понятие телекоммуникации.
23. Основные свойства телекоммуникационных систем.
24. Основные принципы эффективного управления в связи.
25. Что означает принцип системности и комплексности.

Раздел 2.

Телекоммуникационные сети

В последние десятилетия сети и системы связи стали важнейшими компонентами информационной инфраструктуры общества, произошла интеграция средств связи и вычислительной техники, постепенно стираются границы между локальными и глобальными сетями, и происходит конвергенция сетей, предназначенных для передачи разных видов информации. Эти процессы породили понятия телекоммуникационных и информационных сетей.

Сектор стандартизации Международного союза электросвязи (ITU-T) определяет понятие «телекоммуникация» (telecommunication) как совокупность средств, обеспечивающих перенос информации, представленной в требуемой форме, на значительное расстояние посредством распространения сигналов в одной из сред (меди, оптическом волокне, эфире) или в совокупности сред. К указанным средствам, определяемым общим понятием «средства телекоммуникаций», относятся физические линии связи, системы передачи информации, системы распределения информации, устанавливаемые в узлах, где сходятся несколько линий связи, и прочее сетевое оборудование. Совокупность средств телекоммуникаций, обеспечивающих взаимодействие множества удаленных объектов, образуют телекоммуникационную сеть (telecommunication network). Удаленными объектами при этом могут быть как оконечные системы сети, так и отдельные локальные и территориальные сети.

Сочетание методов передачи, мультиплексирования и коммутации, с помощью которых в телекоммуникационной сети обеспечивается транспортировка информации от источника до получателя, определяется понятием «режим переноса» (transfer mode). В зависимости от способа реализации режим переноса информации может быть синхронным либо асинхронным.

Синхронный режим переноса (synchronous transfer mode) базируется на синхронном временном мультиплексировании и временном разделении каналов при транспортировке информации от одного узла коммутации к другому. При этом обеспечивается общая синхронизация всего тракта передачи от начала до конца. При асинхронном режиме переноса (asynchronous transfer mode) достаточно обеспечить синхронную передачу лишь между смежными пунктами сети, непосредственно соединенными линиями связи. В транзитном пункте блоки информации хранятся некоторое время в запоминающем устройстве, а затем передаются в следующий пункт сети, причем скорости во входящем и исходящем каналах могут не совпадать.

Особенности реализации того или иного режима переноса информации определяются *понятием телекоммуникационной технологии*. Используемая технология является определяющим фактором при оценке возможности использования телекоммуникационной сети для организации современной информационной сети. Телекоммуникационная сеть является транспортной системой информационной сети, в которой информационные процессы, выполняемые в оконечных системах, порождают потоки перемещаемой информации.

Телекоммуникационные сети принято оценивать рядом показателей, отражающих возможность и эффективность транспортировки информации.

Для передачи информации требуется работоспособность телекоммуникационной сети во времени, т. е. выполнение заданных функций в установленном объеме на требуемом уровне качества в течение определенного периода эксплуатации сети и в произвольный момент времени. Работоспособность сети характеризуется надежностью и живучестью.

Надежность сети характеризует ее свойство обеспечивать связь, сохраняя во времени значения установленных показателей качества в заданных условиях эксплуатации. Она отражает влияние на работоспособность сети главным образом внутренних факторов - случайных отказов технических средств, вызываемых процессами старения, дефектами изготовления или ошибками обслуживающего персонала. Показателями надежности являются, например, отношение времени работоспособности сети к общему времени ее эксплуатации, вероятность безотказной связи и т.д.

Живучесть сети связи характеризует ее способность сохранять полную или частичную работоспособность при действии причин, кроющихся за пределами сети и приводящих к разрушениям или значительным повреждениям некоторой части ее элементов (пунктов и линий связи). Подобные причины можно разделить на стихийные и преднамеренные. К стихийным факторам относятся землетрясения, оползни, разливы рек и т.п., а к преднамеренным - ракетно-ядерные удары противника, диверсионные действия и др.

Показателями живучести могут быть: вероятность того, что между любой заданной парой пунктов сети можно передать ограниченный объем информации после воздействия поражающих факторов; минимальное количество пунктов и/или линий сети, выход из строя которых приводит к несвязности сети относительно произвольной пары пунктов; среднее число пунктов, остающихся связными при одновременном повреждении нескольких линий связи, и др.

По экономическим соображениям сети не рассчитываются на безотказное во всех случаях обслуживание нагрузки, создаваемой оконечными системами. Величина реализованной нагрузки определяется пропускной способностью сети связи. Как правило, пропускную способность можно оценить количественно. Например, можно оценить величину максимального потока информации, который можно пропустить между некоторой парой пунктов (источник-приемник), или определить пропускную способность сечения сети, являющегося самым узким местом при разделении сети между источником и приемником на две части.

Пропускной способностью называют: а) максимальную интенсивность нагрузки, которая может быть обслужена с заданным качеством обслуживания вызовов; б) максимально допустимую скорость передачи информации, бит/с, при заданном качестве передачи. Качество обслуживания косвенно характеризуется эксплуатационными характеристиками сети (скоростью передачи данных, вероятностью ошибок и т.п.) и непосредственно показателями удобства пользования услугами, целостностью услуг (обычно оцениваемых в баллах) и др.

Телекоммуникационная сеть рентабельна, если затраты на ее организацию и обеспечение работоспособности окупаются доходом от предоставления услуг пользователям. Основной экономической характеристикой сети связи являются приведенные затраты, которые определяются стоимостью сети, затратами на ее эксплуатацию и управление.

Понятие «*информационная сеть*» включает все многообразие информационных процессов, выполняемых в оконечных системах и взаимодействующих через телекоммуникационную сеть. Информационные процессы в оконечных системах можно разделить на две группы.

К первой относятся прикладные процессы ввода, хранения, обработки и выдачи различных видов информации для нужд пользователей. Прикладной процесс (application process) – это процесс в оконечной системе сети, выполняющий обработку информации для конкретной услуги связи или приложения (пользователь, организуя запрос на предоставление той или иной услуги, активизирует в своей оконечной системе некоторый прикладной процесс). Прикладные процессы являются основными, а все остальные процессы - вспомогательными, предназначенными для обслуживания прикладных. Они составляют группу процессов взаимодействия, поскольку обеспечивают взаимодействие прикладных процессов. Прикладные процессы поддерживаются прикладными программами, а процессы взаимодействия - операционными системами.

Таким образом, *информационная сеть* - это совокупность территориально рассредоточенных оконечных систем и объединяющей их телекоммуникационной сети, обеспечивающей доступ прикладных процессов оконечных систем к ресурсам информационной сети и их совместное использование. Информационная сеть, в отличие от телекоммуникационной, обладает рядом возможностей, связанных с накоплением, хранением, переработкой всех видов информации, и обеспечивает механизмы эффективного ее поиска в любом месте сети и в любое время.

Потребитель информации, получивший доступ к информационной сети, становится ее пользователем (user). Пользователями могут быть физические и юридические лица (фирмы, организации, предприятия).

Оконечные системы информационной сети разделяют на:

- терминальные (terminal system), обеспечивающие доступ к сети и ее ресурсам;
- рабочие (server, host system), предоставляющие сетевое обслуживание (управление доступом к файлам, программам, сетевым устройствам, обслуживание вызовов и т.д.);
- административные (management system), реализующие управление сетью и отдельными ее частями.

Ресурсы информационной сети подразделяются на информационные, ресурсы обработки и хранения данных, программные и коммуникационные.

Информационные ресурсы - это информация и знания, накопленные во всех областях жизнедеятельности общества, а также продукция индустрии развлечений. Они хранятся и систематизируются в сетевых банках данных, с которыми взаимодействуют пользователи сети. Эти ресурсы определяют потребительскую ценность информационной сети и должны постоянно создаваться, расширяться и вовремя обновляться.

Ресурсы обработки и хранения данных - это процессоры сетевых компьютеров и объемы памяти их запоминающих устройств, а также допустимая продолжительность их использования.

Программные ресурсы представляют собой программное обеспечение (ПО), участвующее в предоставлении услуг и приложений пользователям, а также программы сопутствующих функций. К последним относятся: выписка счетов и учет оплаты услуг; навигация (обеспечение поиска информации в сети); организация сетевых электронных почтовых ящиков, мостов для телеконференций; преобразование форматов передаваемых сообщений; криптозащита информации (кодирование и шифрование); аутентификация (в частности, электронная подпись документов, удостоверяющая их подлинность) и др.

Коммуникационные ресурсы обеспечивают транспортировку информации и распределение потоков в коммуникационных узлах. Коммуникационные ресурсы характеризуются числом каналов (емкостью) линий связи, пропускными способностями трактов, коммутационными мощностями узлов и т.п. Они классифицируются в соответствии с типом телекоммуникационной сети: ресурсы коммутируемой телефонной сети общего пользования (ТфОП), ресурсы сети передачи данных с коммутацией пакетов, ресурсы сети мобильной связи, ресурсы наземной вещательной сети, ресурсы цифровой сети с интеграцией служб (ISDN) и т.д.

Все ресурсы информационной сети являются разделяемыми, т. е. могут использоваться одновременно несколькими прикладными процессами. Разделяемость может быть как фактической, так и имитируемой.

Конечная цель развития информационных сетей - создание Глобальной информационной инфраструктуры.

Глобальная информационная инфраструктура (Global Information Infrastructure, GII) должна предоставлять пользователям набор услуг, обеспечивающих открытое множество приложений, охватывающих все виды информации и дающих возможность ее получения в любом месте, в любое время, по приемлемой цене и с приемлемым качеством. Основопологающие принципы, на которых должна базироваться GII:

- обеспечение открытого доступа к сетям;
- гарантия всеобщего доступа к услугам, а именно мобильности, т. е. возможности доступа к услугам из разных мест и при движении (определение и локализация источника должны обеспечиваться сетью), и номадизма, т. е. непрерывности доступа в пространстве и времени или возможности перемещения в другое место с сохранением доступа к услугам вне зависимости от их доступности в местной среде;
- обеспечение равных возможностей для пользователей с учетом их культурного и языкового многообразия;
- международное сотрудничество с особым вниманием к наименее развитым странам;
- содействие открытой конкуренции и поощрение частных инвестиций.

Эти принципы будут реализовываться путем развития глобальных рынков для сетей, услуг и приложений; гарантирования конфиденциальности и защиты данных; защиты прав интеллектуальной собственности; сотрудничества в научно-исследовательской деятельности и в разработке новых приложений.

Обслуживание пользователей информационной сетью осуществляется путем предоставления услуг и приложений.

Услуга (service) предлагается сетью пользователю для удовлетворения его коммуникационных потребностей и характеризуется однократным потреблением. Ее стоимость зависит от вида и качества. Примеры услуг: отправка/получение сообщения по электронной почте, телефонное соединение и пр.

Приложение (application) в отличие от услуги предоставляется пользователю в виде многократно используемого конечного продукта. Это может быть, например, компакт-диск с обучающим курсом, специальный пакет программ для реализации мультимедийных услуг и пр.

Услуги традиционно предоставлялись индустрией электросвязи, в то время как индустрия информационных технологий изначально стала предоставлять приложения.

Эффективность обслуживания пользователей сетью характеризуется номенклатурой и качеством предоставляемых услуг и приложений, а также степенью легкости и скоростью доступа к информации. В соответствии со спецификой требований пользователей можно разделить на три категории: люди на работе, люди дома и люди в дороге.

В учреждении наиболее потребляемыми являются услуги телефонии, дополненные секретарскими услугами (накопление информации о поступивших вызовах, извещение о номере вызывающего абонента и т.п.), услуги электронной почты для передачи текстов, данных, факсимильных сообщений, услуги аудио- и видеоконференцсвязи, а также голосовой почты. Потребности в услугах связи в домашнем быту меньше, но имеются четкие тенденции расширения их номенклатуры, вызванные ростом количества частных деловых операций (взаимодействие с банком, страховой компанией, приобретение товаров), растут требования безопасности и т. д. К наиболее потребляемым в быту относятся услуги телефонии, электронной почты, а также такие услуги и приложения, как видео по запросу, развлечения (игры и пр.), телеобразование, предоставление информации по запросу, дистанционное управление и контроль коммунальных систем и домашней аппаратуры и пр.

Подвижные абоненты потребляют в основном услуги телефонии, однако важное значение имеет и получение информации по запросу (локализация местоположения, состояние дорожного движения, возможные места парковки и т.п.).

Для предоставления услуг организуются специальные сетевые службы. Службой сети называется комплекс аппаратных, программных и организационных средств, реализующий услугу или набор услуг. До последнего времени для предоставления пользователям услуг конкретного вида строились отдельные специализированные сети: ТфОП, телеграфная сеть общего пользования, общегосударственная сеть передачи данных

(ПД), сеть передачи программ телевизионного вещания и др. При этом понятие службы по существу идентифицировалось с сетью. С появлением так называемых телематических служб понятие службы приобрело более конкретный и самостоятельный смысл.

Телематические службы - пример расширения спектра услуг на базе существующих сетей. К ним относят: телефакс (использование ТфОП для факсимильной передачи сообщений), датафакс (использование каналов сети ПД для факсимильной передачи), телекс (передача текстовых сообщений по каналам сетей электросвязи), видеотекст (информационно-справочная служба, обслуживающая запросы пользователей на информацию из банков данных), телетекст (дополнение телевизионных программ информацией, передаваемой во время обратного хода луча кадровой развертки). Организация телематической службы связана с выбором некоторой платформы предоставления услуг, использующей ресурсы, как правило, уже существующих сетей.

Платформой предоставления услуг называется совокупность объединенных ресурсов сети или нескольких сетей, участвующих в производстве и предоставлении услуг. При формировании такой платформы могут быть задействованы ресурсы сетей общего пользования и частных сетей. Юридическое лицо (государственная структура или частная компания), являющееся собственником сети и обеспечивающее ее эксплуатацию, называется оператором сети. При организации платформы услуг могут быть использованы ресурсы сетей нескольких операторов, заключивших между собой коммерческие соглашения. Сетевые ресурсы, принадлежащие одному оператору, могут быть задействованы в различных платформах предоставления услуг.

Конкретные услуги могут предоставляться и компанией, не являющейся собственником сети, а формирующей платформу предоставления услуг путем аренды сетевых ресурсов (например, выделенных каналов связи) у операторов сети. Такая компания называется поставщиком услуг (*service provider*), или провайдером и также является юридическим лицом, с которым пользователь устанавливает коммерческое соглашение на предоставление услуг и приложений. Примером являются провайдеры Интернета. Поставщики услуг, в отличие от операторов сети, более гибко реагируют на конъюнктуру рынка услуг связи.

В процессе цифровизации сетей электросвязи появилась возможность предоставления различных услуг на базе единой интегрированной сети как общей телекоммуникационной среды для передачи любых информационных сообщений, представленных в цифровом виде. Это повлекло за собой интеграцию и самих служб и,

как итог, появление цифровых сетей с интеграцией служб (Integrated Services Digital Network, ISDN).

С точки зрения пользователя услуги интегральной сети можно классифицировать следующим образом:

- телекоммуникационные услуги (телефония, передача данных, телефакс, телетекс, аудио- и видеоконференцсвязь);
- информационные услуги (видеотекст, видео по запросу, телетекст);
- услуги развлечений (предоставление продукции индустрии развлечений);
- услуги, базирующиеся на информации (приобретение товаров на дому, когда по запросу пользователя организуется доставка товара на дом и т.п.).

Услуги могут предлагаться пользователям сети в обычной форме (со стандартным набором функций) либо с расширенным набором функций, обеспечивающим повышение их качества и удобства связи, например, сокращенным набором часто набираемых номеров, извещением о поступлении нового вызова в процессе сеанса связи, переадресацией вызовов, оплаты услуги вызываемым абонентом, отслеживания злонамеренных вызовов и т. п. Расширение функций предоставляемых услуг обеспечивается организацией дополнительных услуг. Они используются только по заявке пользователя и могут быть разными для разных абонентов.

Разделение услуг на основные и дополнительные позволило организовать новый принцип предоставления услуг, при котором основная услуга может дополняться одной или несколькими дополнительными в зависимости от запроса пользователя. Реализация в сети дополнительных услуг в виде выделенной надстройки получила название интеллектуализации сети, так как при этом предусматривается широкое использование элементов искусственного интеллекта (экспертных систем, синтезаторов и распознавателей речи и т.п.). Концепция интеллектуальной сети (Intelligent Network, IN), определенная в Рекомендациях ИТУ-Т серии Q.1200, предусматривает постоянное развитие спектра предоставляемых услуг и, как следствие, выделение отдельных стандартных компонентов услуг и приложений - независимых от услуг и друг от друга функциональных блоков (Service Independent Block, SIB), позволяющих компоновать из них практически любые услуги.

Следует отметить, что технология IN может реализовываться на базе любой сети, но наибольший эффект дает на основе ISDN.

Службы ISDN, в соответствии с Рекомендациями ИТУ-Т серии 1.200, разделяют в зависимости от выполняемых стандартизованных функций на службы переноса

(передачи) и телеслужбы. Службы переноса (bearer services) обеспечивают транспортировку информации с соблюдением установленных правил только между эталонными точками интегральной сети (стыками пользователь-сеть) и не обеспечивают совместимость функций оконечных устройств пользователей. Телеслужбы (teleservices) предназначены для организации связи пользователь-пользователь с поддержанием функций оконечных устройств и обеспечением их совместимости. Телефония, телетекст, телефакс, видеотекст являются примерами телеслужб.

Кроме этого, вне зависимости от вида связи и функций оконечных устройств службы разделяют на интерактивные и распределительные (дистрибутивные, или вещательные). И те, и другие могут предлагаться как телеслужбы и как службы переноса.

Интерактивные службы предполагают двусторонний информационный обмен. К ним относятся: диалоговые службы, службы с накоплением и службы по запросу.

Диалоговые службы обеспечивают двусторонний обмен информацией в реальном масштабе времени (без промежуточного накопления) между пользователями или между пользователем и ЭВМ. В диалоговом режиме могут предоставляться услуги телефонии, телекса, телефакса, передачи данных и др.

Службы с накоплением предназначаются для не прямой связи пользователей с помощью промежуточного хранения информационных сообщений. Это хранение производится в центральных устройствах сети, например, в электронных почтовых ящиках, из которых сообщения могут извлекаться адресатами либо автоматически переправляться сетью абоненту в соответствии с его условиями, в частности во время действия льготных тарифов. Службы с накоплением могут использоваться при передаче в режиме электронной почты аудио-, видео сообщений, текста, данных. В связи с этим появились названия «голосовая почта», «видеопочта» и т.п.

Службы по запросу дают возможность пользователю получать информацию из банков данных. Примером является предоставление услуг видеотекста и его разновидностей.

Распределительные службы без индивидуального управления со стороны пользователя распределяют сообщения от центрального источника информации к неограниченному числу абонентов, имеющих право приема. Пользователь может принимать или не принимать поток сообщений, но не может влиять на время его передачи и на содержание. Классические примеры таких служб - звуковое и телевизионное вещание, телетекст, однако возможны применения этих служб и для других видов сообщений. Распределительные службы с индивидуальным управлением со стороны

пользователя организуются как канал видеографики и обеспечивают получение именно нужной информации в удобное время.

Отметим, что понятия «службы переноса» и «телеслужбы» введены для ISDN, но распространяются в принципе на любые информационные и телекоммуникационные сети. При рассмотрении услуг, предоставляемых этими службами, используются также понятия «услуги переноса» и «телеуслуги».

Дальнейшее развитие технологии ISDN с переходом на оптоволоконную среду с применением асинхронной высокоскоростной пакетной передачи цифровых потоков обеспечило интеграцию более широкого спектра видов связи, включая кабельное телевидение. Поэтому Рекомендацией ИТУ-Т 1.362 введены четыре класса служб А, В, С, D с учетом наличия или отсутствия временной зависимости между источником и получателем, постоянной или переменной скорости передачи и режима установления связи с соединением или без него.

Конвергенция в электросвязи означает процесс постепенного сближения различных по своему назначению технологий и служб электросвязи с целью унификации оборудования и расширения функциональных возможностей. В более широком смысле можно говорить о конвергенции электросвязи и информатики и образовании новой отрасли — инфокоммуникаций.

Иногда предпочитают вместо термина «конвергенция» использовать термин «интеграция», при этом можно сказать, что *«под интеграцией понимают концептуально продуманное объединение (с математической точки зрения — суммирование)»*. *Конвергенция же, в самом общем случае, определяется как эволюционное понятие, означающее сближение признаков объектов изначально разного происхождения в результате функционирования в сходных условиях. Т. е. конвергенция — это процесс сближения сущностей посредством взаимопроникновения. В этом смысле конвергенцию можно определить как высшую ступень интеграции»*. Действительно, интеграция разнородных технологий ведет к конвергенции, т.е. к возникновению совершенно новых продуктов, кардинально меняющих мир.

Процесс конвергенции стал возможным в результате, с одной стороны, технологического прогресса и, с другой стороны, новых требований, предъявляемых потребителями услуг. Можно говорить о нескольких аспектах конвергенции: конвергенции услуг, конвергенции оборудования и конвергенции сетей.

Конвергенция услуг обеспечивает пользователям новые расширенные функциональные возможности. Конвергенция оборудования позволяет, например,

объединить в единое устройство телефон, персональный компьютер и телевизионный приемник. Это устройство носит название «универсальный информационный терминал абонента». Эксперты указывают, что в результате конвергенции у потребителя будет устанавливаться «одна универсальная инфокоммуникационная розетка», через которую будут предоставляться все услуги.

Конвергенция сетей означает сближение или объединение различных сетевых технологий для создания возможностей предоставить пользователям разнородные услуги. В результате этого процесса мы наблюдаем, например, исчезновение различий между телефонными сетями и сетями передачи данных, или между сетями общего пользования и корпоративными сетями. В последние годы возникли мультисервисные сети, создающие возможность оказания услуг по передаче голосовой информации, данных, мультимедиа.

Мультимедиа означает интеграцию нескольких информационных типов сообщений, таких как текст, изображения, графика, анимация и многое другое. Создание мультимедиа стало главным направлением в развитии информационных технологий последнего десятилетия и привело не только к появлению новых технологий, но и возникновению новых сервисов.

Вполне логичным выглядит конвергенция сетей фиксированной и сухопутной подвижной связи. Сравнение архитектуры и принципов функционирования сетей фиксированной и подвижной связи показывает их идентичность, за исключением «последней мили» и функции «хэндовера». Поэтому процесс конвергенции сетей фиксированной и мобильной связи (Fixed-Mobile Convergence FMC) одним из первых из плоскости теоретических исследований перешел в плоскость практической реализации. Созданы мобильные терминалы, в которых автоматически или вручную можно выбрать для связи оптимальную сеть. Например, на улице используется сеть сухопутной подвижной связи стандарта GSM, а в помещении — сеть фиксированного абонентского доступа Wi-Fi. Так, недавно английский оператор фиксированной связи British Telecom (BT) открыл FMC сервис под названием BT Fusion (предыдущее название Bluephone). Партнером BT выступает транснациональный сотовый оператор Vodafone, занимающий четверть рынка сухопутной подвижной связи Великобритании. Сегодня известно несколько национальных проектов FMC, базирующихся на разных технических решениях. Какой из них окажется жизнеспособным и востребованным покажет время.

В последнее время наряду с термином Mobility появился термин Nomadity, означающий услуги связи с ограниченной мобильностью для пользователей персональных компьютеров. Здесь можно наблюдать как конвергенцию фиксированных и мобильных сетей, так и конвергенцию сетей электросвязи и информатики.

Конвергенция сетей неизбежно ставит вопрос о новых моделях распределения и пропуска трафика как в теоретическом, так и в практическом плане.

Процесс конвергенции в телекоммуникациях потребовал создания интегрированных систем биллинга.

Конвергенция в телекоммуникациях оказывает существенное влияние на развитие технологий управления телекоммуникационными сетями, и, в частности, ведет к созданию интегрированных систем управления. Интегрированное управление должно обеспечить предоставление всех возможных ресурсов конвергированных сетей для оказания любых инфокоммуникационных услуг.

Конвергенция телекоммуникационных, информационных и медийных услуг ведет к возникновению единой инфокоммуникационной технологии — Information & Communication Technology (ICT), но эффективность этой технологии во многом зависит от создания законодательной базы, адекватно отражающей регламентацию этих услуг. В законодательстве, регламентирующем процесс конвергенции, основным является установление согласованных норм в различных разделах, т.е. различные сегменты телекоммуникаций должны находиться в едином поле регламентации.

Перспективы дальнейшего углубления конвергенции в инфокоммуникациях многие исследователи связывают с созданием Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ). МСЭ в рекомендациях серии Y определяет Глобальную информационную инфраструктуру как «совокупность сетей, оборудования конечных пользователей, информации и людских ресурсов, которая может быть использована для доступа к полезной информации, связи пользователей друг с другом, работы, получения развлечений в любое время и из любого места по доступной цене». Таким образом, для пользователей ГИИ является, по сути, некой универсальной сетью, в которой осуществлена конвергенция всех возможных видов инфокоммуникационных услуг. Создание ГИИ будет осуществляться эволюционно путем непрерывной конвергенции как существующих технологий, так и существующих и вновь возникающих технологий.

Следующим ожидаемым этапом конвергенции, по мнению ряда экспертов, станет конвергенция нано-, био- и информационных технологий. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Появились, например, сотовые телефоны со встроенными датчиками отпечатков пальцев или измерителями содержания сахара в крови.

Организация использует имеющиеся у нее ресурсы для преобразования воздействующих на ее вход факторов в создаваемую продукцию (услуги). Производственная система включает пять основных ресурсов, которые в производственном менеджменте получили названия 5P's от следующих слов: персонал (People), заводы (Plants), материалы и комплектующие (Parts), процессы (Processes) и системы планирования и контроля (Planning and Control Systems).

В отрасли связи персонал - это работники, непосредственно либо косвенно занятые предоставлением услуг. Непосредственно услугу представляет, например, оператор, заключающий с клиентом договор об обслуживании. Косвенно в предоставлении услуги участвует персонал, обслуживающий оборудование и сооружения связи. Заводы - это производственные и сервисные подразделения организации, на которых создаются или предоставляются товары или услуги. В отрасли связи это операторы связи. Они оснащены соответствующим коммутационным, каналообразующим и линейным оборудованием и сооружениями, необходимыми для преобразования поступающих от клиентов сообщений в форму, пригодную для передачи по каналам связи, и последующего восстановления на входящем конце в первоначальный вид. Материалы и комплектующие преобразуются в производственной структуре. В отрасли связи роль этой составляющей ограничена, так как здесь нет производства конечного продукта в вещественной форме, а осуществляются процессы преобразования электрических сигналов для экономичной и надежной передачи информации на расстояние именно тому получателю, для которого она предназначена. Материалы и комплектующие выступают только как расходные материалы, т.е. запасные элементы и приборы, необходимые для поддержания оборудования в работоспособном состоянии. Оборудование применяется для организации процессов предоставления услуг. В отрасли связи, как уже сказано, ничего не производится в прямом понимании этого слова, но клиент получает вполне осязаемое благо в форме переданных сообщений, доступа к сетям связи и т.п. в результате согласованной работы Единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ, объединяющей сети множества операторов связи. Эти процессы часто не заканчиваются у одного оператора, поэтому необходимо сетевое взаимодействие операторов в реальном времени.

Системы планирования и контроля включают процедуры и информацию, используемые менеджерами в процессе эксплуатации производственной системы для

поддержания ее в работоспособном состоянии. Технологический контроль в основном заключается в наблюдении за работой оборудования (с помощью автоматических средств) и его восстановлении в случае отказа или ухудшения параметров ниже допустимого уровня. Другие виды контроля параметров экономической деятельности осуществляются в соответствии с действующим уставом предприятия и нормативно-правовой документацией. На [рис.2.1](#) представлены примеры взаимосвязей "вход-преобразование-выход" различных производственных систем. В ней указаны только основные ресурсы и производственные функции. Более полное описание включало бы также управленческие и вспомогательные функции и ресурсы. В отрасли связи производственное преобразование, понимаемое как предоставление услуги, являет собой передачу информации в пространстве без утери ее потребительских свойств.

Организации электросвязи взаимодействуют, создавая *систему электросвязи, или телекоммуникационную систему*, которую можно определить как совокупность технических средств для передачи сообщений в виде электрических сигналов, и людей, обеспечивающих нормальное функционирование этих средств и поддерживающих взаимоотношения с потребителями.

Система электросвязи определяется как совокупность организаций и обладает большим набором системообразующих признаков, таких, как организационная подчиненность, территория, способ создания услуги и др. Важнейшей характеристикой системы является ее разнообразие, которое определяется числом различных состояний. Если анализ и синтез всех элементов системы и связей между ними практически невозможен, то такая система является большой системой.

Система, которая характеризуется неоднородностью, разнокачественностью элементов и связей, структурным разнообразием, называется сложной системой.

Систему электросвязи, или телекоммуникационную систему, можно определить не только как большую и сложную, но и как динамическую систему. Понятие динамической системы является важным понятием в кибернетике - науке об управлении. Для того чтобы дать формальное определение динамической

системы, в ней выделяют входы и выходы, т.е. рассматривают ее как структурированный объект. Через входы из внешней среды в определенные моменты времени в систему поступают вещество, энергия и информация, в другие моменты времени через выходы во внешнюю среду поступают результаты их преобразования. Следовательно, динамическую систему можно определить как множество входов и выходов и отношений между ними. Отношения между входами и выходами любой системы представляют собой процессы (основные и вспомогательные), которые превращают то, что поступает на вход системы, в продукт ее полезной деятельности.

Кроме того, система электросвязи - открытая система, поэтому необходимо анализировать не только структуру производственно-хозяйственного комплекса, но и ее внешние связи. Система электросвязи испытывает воздействия со стороны органов управления, обеспечивающих систем, международной сети, пользователей. Все эти воздействия динамичны во времени и во многом зависят от изменений в экономической и политической жизни страны.

Функции телекоммуникационной системы показаны на [рис. 2.2](#). Для отрасли связи в целом и для телекоммуникаций, в частности, характерно то, что основной эффект деятельности отрасли проявляется за ее пределами. Другими словами, примерно 90-95% суммарного эффекта получают потребители услуг и лишь порядка 5% остается в отрасли в виде прибыли, что выдвигает особые требования к качеству услуг и защищенности информации и клиента.

Таким образом, можно утверждать, что электросвязь является инфраструктурой, главная цель которой заключается в наиболее полном удовлетворении потребностей всех пользователей в передаче всех видов сообщений.

Для того чтобы увеличивать объем уже имеющихся услуг и предоставлять новые услуги, необходимы обеспечивающие системы, которые можно условно разделить на следующие уровни. Первый уровень образует система подготовки специалистов (учебные заведения); финансовые системы (инвестиции); система научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). На втором уровне находится система материально-технического снабжения. На третьем уровне находятся проектные организации. Фундаментом, на который опираются эти системы,

является нормативно- правовая база.

Особое значение имеет система НИОКР, поскольку мировой опыт доказывает, что эта система является важнейшим и наиболее динамичным ресурсом экономического роста, а также одним из гарантов национальной суверенности в области авангардных технологий. Даже при ужесточении конкуренции на мировых рынках услуг и оборудования связи, растущей капиталоемкости и естественного в этом случае стремления к минимизации издержек объемы финансирования НИОКР в промышленно развитых странах не сокращаются. Для реализации определенного перечня услуг в требуемом объеме необходимо оборудование. Для развития ЕСЭ России необходимы разработки:

- перечня оборудования связи с учетом поэтапного развития связи РФ;
- единых технических требований на аппаратуру связи;
- технических заданий на аппаратуру связи для производства на отечественных заводах;
- протекционистских мер для отечественной промышленности, позволяющих, с одной стороны, защитить и поднять отечественную промышленность, а с другой - демонополизировать промышленность.

Основной законодательной базой комплекса связи является принятый Государственной Думой Федеральный закон "О связи". В рамках этого закона принимаются законодательные акты, например "Правила предоставления телефонной связи". Элементами нормативно-правовой базы в связи являются постановления Правительства РФ и Указы Президента страны. При оценке состояния на входе системы электросвязи следует определять направление влияния на систему анализируемых факторов, их силу и приоритетность. Для определения силы и приоритетности влияния этих факторов необходимо воспользоваться методиками, в основе которых лежит экспертный опрос. Следует подчеркнуть, что результаты подобных исследований зависят от ситуации на данную дату в мире, стране, телекоммуникационной отрасли.

Можно выделить следующие *особенности управления системой электросвязи*:

- сравнительно малые управляющие воздействия позволяют привести в движения мощные потоки материи, энергии и информации. Например, набор нескольких цифр теле-фонного номера заставляет заработать десятки коммутационных и иных приборов на территории разных стран;
- сложность системы управления должна соответствовать сложности

управляемой системы. Поэтому для обеспечения функционирования современных сетей электросвязи создаются сети управления сетями электросвязи;

- механизм управления может размещаться вдали от управляемой системы. Это означает, например, что развитием сети электросвязи страны можно управлять из одного центра.

Системы управления могут быть замкнутыми и разомкнутыми. В разомкнутых системах блок управления не является составной частью управляемой системы и не использует информацию о выходных параметрах. Например, при плановой профилактике оборудования не используется информация о состоянии оборудования, обслуживание ведется по плану в заранее определенные моменты времени.

В замкнутых системах для формирования управляющих воздействий используется информация о выходных параметрах и воздействии внешней среды. Другими словами, для таких систем характерно наличие информационного воздействия выхода на вход системы. В организациях многие информационные потоки имеют вид замкнутого контура (информационной обратной связи). Любая система, которая стремится к заранее выбранной цели, должна в любой момент времени располагать показателем степени достижения этой цели. Вообще каждая целенаправленная система имеет внутри себя замкнутые цепи управления, т.е. обратную связь.

При этом в действительности может быть не один, а несколько каналов обратной связи, т.е. данные от многих каналов измерений могут поступать в один центр. Новая парадигма современной управленческой философии основана на системном и ситуационном подходах к управлению. Организация рассматривается как открытая система, подверженная различным внешним воздействиям. Наука об управлении и опыт промышленно развитых стран доказывают, что главные предпосылки успешной деятельности любой организации находятся не внутри, а вне ее, т.е. успех деятельности обусловлен тем, насколько удачно организация приспосабливается к внешнему окружению - экономическому, научно-техническому, социально-политическому и т.п. Сумеет ли организация вовремя распознать угрозы для своего существования, будет ли устойчива к отрицательным воздействиям внешней среды, в то же время сможет ли не упустить возможности, создаваемые положительными воздействиями - вот главные критерии эффективности управления любой системой, в том числе и телекоммуникационной системой.

Из такого мышления логично вытекает ситуационный подход к управлению, согласно которому реакции системы управления есть не что иное, как ответ на различные воздействия со стороны внешней среды и составляющих системы друг на друга.

Поскольку система электросвязи также испытывает воздействия со стороны внешней среды, то для правильного представления о реакции системы на эти воздействия представим комплекс электросвязи и ее инфраструктуру в виде солнечной системы рис.2.3. Система электросвязи - это "солнце", вокруг которого вращаются "планеты", воздействующие на него. Ядром системы электросвязи являются услуги, для предоставления которых она возникла и развивается. Для того чтобы поступить к пользователю, услуга должна "пробиться" через несколько слоев, обладающих разной степенью инерционности. Воздействие на услугу оказывают, кроме очевидных внешних факторов - НИОКР и пользователей, все слои системы электросвязи по направлению от периферии к центру, но главным из этих факторов является технология предоставления услуги. Этот вывод подтверждается тем, что появление новой услуги или совершенствование существующей возможно только при модернизации действующей технологии или появлении новой.

Термин "технология" означает совокупность знаний о способах и средствах проведения действий для достижения определенной цели. Технологии испытывают на себе воздействия наиболее нестабильных внешних структур, причем от одних непосредственно, а от других, например от НИОКР, опосредованно. НИОКР в свою очередь испытывают сильные воздействия со стороны других внешних структур. Таким образом, технология оказывается самым динамичным слоем, и под нее должны адаптироваться все другие слои, снижая, таким образом, свою инерционность, что облегчает доступ пользователей к услугам. Кроме того, должны реализовываться адаптационные процессы между всеми слоями модели:

- технической системы под современные технологии;
- персонала к изменениям в технологии производства и, следовательно, в технической системе;
- производственно-хозяйственной деятельности организации к воздействию вышележащих слоев системы электросвязи.

Можно сделать вывод, что по мере усложнения среды организации и технологии, на которой базируется ее деятельность, система электросвязи

все больше должна заботиться о гибкости и адаптивности своих составляющих. Таким образом, состав услуг электросвязи и их свойства зависят от воздействия на услуги элементов технологической системы и внешних по отношению к телекоммуникационной системе факторов, а также от способности элементов "солнечной модели" согласованно взаимодействовать друг с другом.

Возникает вопрос: зачем было создавать такую сложную, следовательно, дорогую систему? Указать группы лиц, заинтересованных в создании системы электросвязи, несложно. Во-первых, это те, кто пользуется услугами системы. К ним относятся отдельные люди (население) и домохозяйства (семьи); производственные организации; организации инфраструктурных отраслей; правительственные учреждения (органы управления), организации культуры, образования и т.п. Каждая группа пользователей с помощью услуг электросвязи реализует свои цели. Требования, которые пользователи предъявляют к системе электросвязи, являются стимулом для ее развития и совершенствования. Процесс этот бесконечен, поскольку с ростом потребностей людей совершенствуются и средства удовлетворения этих потребностей. Эта группа является покупателями продукции связи. Во-вторых, это те, кто создает систему и обеспечивает ее функционирование и развитие. К этой группе относятся научно-исследовательские, конструкторские и проектные организации; заводы по производству оборудования связи; строительные организации, эксплуатационные организации, обеспечивающие доведение услуг до пользователей; поставщики информационного контента, профессиональные маркетологи, рекламные агентства, банки, страховые компании, органы управления связью. Назовем всю эту совокупность отраслью связи. Эта группа состоит из продавцов продукции связи (заводы по производству оборудования связи и эксплуатационные организации связи) и организаций, поддерживающих инфраструктуру.

Цели в отношении системы электросвязи различных организаций представлены на [рис.2.4](#). Для каждой группы совокупность целей имеет иерархическую структуру. Как видно, главная цель всех групп пользователей системы электросвязи (покупателей продукции связи) одна и та же - удовлетворение потребности в передаче сообщений. Одинаковыми являются и их явные цели: экономия времени и получение (передача) оперативной информации. В случае

принятия решений каждым пользователем эти цели нужно конкретизировать. Например, указать вид информации и форму ее представления, объемы передаваемой информации, время передачи и др. Для каждой группы потребителей конкретные цели могут отличаться. Так, информация может служить средством развлечения, общения, образования. Наличие явных целей усложняет проблему установления тарифов на услуги связи. С одной стороны, все покупатели приобретают продукцию связи с одинаковыми потребительскими свойствами, и поэтому ее цена (тариф) для всех категорий покупателей должна быть одинаковой. Но с другой стороны, цена связана с издержками, которые у всех предприятий различны. Кроме явных целей, есть и цели не столь очевидные - неявные. Между ними существует определенная количественная зависимость. Так, еще в конце 60-х годов было доказано, что увеличение количества информации, поступающей в систему управления производством, повышает уровень управления, а следовательно, и производительность труда в других отраслях национальной экономики. Поэтому связь становится составляющей технологического процесса для организаций других отраслей материального производства, инфраструктуры, органов управления. Если результаты деятельности этих отраслей оценивают в денежном выражении, то, значит, связь как участник процесса производства тоже может претендовать на свою долю дохода. Выделить эту долю непросто, но она должна быть учтена в тарифе на продукцию связи для этих отраслей, чем и объясняются более высокие тарифы на услуги для потребителей из сферы экономики. Однако достижение неявных целей потребитель редко связывает с функционированием системы связи, часто не желая понимать, что услуга связи - такой же товар, как любой другой, что усугубляется невещественным характером услуги.

Достижение названных целей возможно за счет постоянного совершенствования трех групп средств:

- технических элементов, из которых состоит система электросвязи;
- принципов построения технической системы;
- системы управления.

Эффективная экономическая деятельность в настоящее время основывается на преобразовании информации, которое представляет собой целенаправленный обмен упорядоченными данными с другими структурами и людьми. Можно сказать, что информация служит мерой упорядоченности и устойчивости экономической системы, являющейся совокупностью воздействий человека на определенные ресурсы с целью удовлетворения своих потребностей, в процессе которого многократно происходит преобразование информации. Современное материальное производство базируется на индустриальных технологиях, которые все больше требуют расширенного обмена информацией, т.е. зависят от степени совершенства процессов обработки данных. В целом взаимодействие субъектов производства имеет исключительно информационную сущность, реализация которой осуществляется посредством телекоммуникационных услуг.

Телекоммуникации - это любые формы связи, способы передачи информации на большие расстояния и это также процессы передачи, получения и обработки информации на расстоянии с применением электронных, электромагнитных, сетевых, компьютерных и информационных технологий. В общем случае, телекоммуникационные услуги можно определить как целенаправленную деятельность, результатом которой является полезный эффект, обеспечивающий потребности по передаче и приему информации с помощью специального оборудования.

Является необходимым уточнение, что специфика экономических отношений на рынке телекоммуникаций России заключается в том, что:

- телекоммуникации обеспечивают государство инструментом управления и сохранения национальной безопасности;
- выступают необходимым условием для выхода современного бизнеса за пределы локальных рынков;
- представляют собой необходимый и существенный элемент производственных затрат других отраслей;
- являются крупной и динамично развивающейся отраслью, темпы роста которой превышают темпы роста национальной экономики.

Рассматривая телекоммуникационные услуги как часть социальной инфраструктуры, нельзя их анализировать исключительно как техническую инфраструктуру, например, через такие показатели, как километраж телекоммуникационных линий, количество телекоммуникационных спутников, станций и др., их технические характеристики. Необходимым условием “социальности” телекоммуникационных услуг, обеспечивающим качество жизни, является рост доступности предоставляемых услуг, улучшение качества жизни отдельного человека и

общества в целом. Основными отраслями телекоммуникаций на сегодняшний день являются: Интернет, мобильная связь, сети передачи данных, спутниковые системы связи, цифровое и аналоговое телевидение, телефонная связь, электронный банкинг. На основании данных развития общества, объективно сложившейся динамики ВВП в разрезе “производство услуг / производство товаров” понятие “телекоммуникационные услуги” нуждается в расширении. Для этого выделим основные направления, которые необходимо учитывать при предоставлении и пользовании телекоммуникационными услугами:

- передача информации с одной точки в другую посредством использования определенных технических приборов;
- различные формы и виды передачи информации: буквы, цифры, схемы, графики, изображения и т.д.;
- средства передачи информации: телеграф, телефон, радио, телевидение, цифровое интерактивное телевидение, Интернет, сотовая связь и т.д. Передаются такие символы по проводам, радиоволнам, электрическим импульсам либо же путем соединения нескольких из этих средств;
- комплексность предоставляемых телекоммуникационных услуг;
- свобода выбора пользователями поставщика (сервис - провайдера) телекоммуникационных услуг, который осуществляется на основе набора его сервисных возможностей;
- открытость услуг как необходимое условие развития индустрии сервисов связи при современных рыночных условиях лавинообразного развития рынка;
- социальная значимость телекоммуникационных услуг;
- влияние на рынок труда: переток рабочей силы из центра в регионы, а из центра страны - в другие развитые страны;
- являются частью инфраструктуры общества.

Телекоммуникационные услуги наделены специфическими чертами услуг вообще, обычно описываемыми формулой 4 “Н”: неосязаемость, несохраняемость, неотделимость от производителя услуг, непостоянство по качеству. Кроме того, они обладают только им присущими особенностями:

- процесс их производства (предоставления) неотделим от процесса потребления;
- телекоммуникационные услуги оказываются в течение длительного периода.

При заключении контракта между потребителем и телекоммуникационной компанией определяется комплекс услуг, который может быть прерван потребителем досрочно в случае возникновения каких-либо объективных или субъективных причин

(например, потребитель решил сменить оператора);

- расчет стоимости услуг определяется с учетом многих показателей, обычно один раз в месяц, по совокупности оказанных за этот период услуг;
- процесс передачи информации двусторонний (возможен и многосторонний), между двумя абонентами, находящимися в разных географических точках внутри или за пределами страны.

Потребительский сектор рынка телекоммуникации характеризуется:

- высоким неудовлетворенным спросом на самый массовый вид услуг и неразвитым спросом на новые виды услуг;
- слабой защищенностью потребителей, не удовлетворенных низким качеством традиционных услуг;
- неравномерным обеспечением телекоммуникациями делового сектора и населения;
- неравномерностью развития сети связи в различных регионах страны.

Таким образом, *телекоммуникационные услуги* – это часть инфраструктуры общества, которая отвечает за передачу информации посредством использования различных форм, видов и средств передачи информации, предоставляет потребителю свободу в выборе открытых услуг на основе комплекса сервисных возможностей поставщика (провайдера) услуг и позволяет выполнять социальные и другие возможности и обязательства гражданина в обществе.

Отрасль телекоммуникаций представляет собой совокупность предприятий - операторов телекоммуникаций, имеющих взаимосвязанные технологические инфраструктуры, входящие в общий производственный процесс. Данная отрасль включает в себя сферу телекоммуникационных услуг и сферу телекоммуникационного оборудования.

Сфера телекоммуникационных услуг - совокупность продуктов деятельности оператора или провайдера телекоммуникаций, направленных на удовлетворение спроса потребителей в сфере телекоммуникаций. Она имеет в своем составе:

- услуги проводной связи - процесс передачи и приема информации с применением проводных линий с металлическими или оптико-волоконными жилами;
- услуги беспроводной связи - деятельность, направленная на обеспечение электросвязью с использованием радиотехнологий, во время которой конечное оборудование хотя бы одного из потребителей может свободно перемещаться с сохранением уникального идентификационного номера в пределах пунктов окончания телекоммуникационной сети;
- услуги передачи данных - передача информации в виде данных с использованием

- телекоммуникационных сетей;
- телематические услуги - услуги по доступу и обработке данных касательно управления и измерения параметров исполнительных или иных систем, механизмов, приборов и оборудования.

Отрасль телекоммуникаций сегодня выступает в качестве «кровеносной системы» всей экономики, связывая и обеспечивая функционирование государства, промышленности, потребительского сектора.

Понимание этой роли способствует дальнейшему развитию данной отрасли на благо всей страны. Современные телекоммуникационные технологии являются средством формирования информационной культуры, которая выступает фактором становления информационного общества.

Телекоммуникационные услуги и услуги связи занимают особое положение в рамках рынка информационных услуг. Последние десятилетия характеризуются стремительным развитием рынка телекоммуникационных услуг, основанном в значительной степени на достижениях микроэлектроники и материаловедения, позволивших резко повысить эффективность передачи, обработки и хранения информации.

Движущей силой роста услуг связи является в первую очередь увеличение деловой активности в различных странах. Существует прямая зависимость между темпами экономического развития, качеством жизни населения и масштабом применения в обществе информационных технологий: чем выше уровень благосостояния граждан в стране, тем больше объем потребляемых услуг. При этом существует и связь в обратном направлении, рост телекоммуникационной отрасли, помимо увеличения числа рабочих мест, увеличивает эффективность других отраслей экономики, т.е. выполняет инфраструктурные функции.

Для отдельных секторов экономики телекоммуникационные услуги имеют особенно важное значение. Например, к таким секторам услуг относятся банковский сектор, услуги в сфере воздушного транспорта (в частности бронирование авиабилетов) и др. В этой связи формирование и развитие рынка телекоммуникационных услуг становится важнейшей составляющей развития национальной экономики и всего общества.

Таким образом, услуги сегодня многофункциональны, инновационны, капиталоемки. Развитие телекоммуникационных услуг прямо или косвенно влияет на развитие и усовершенствование рынка услуг в целом.

Раздел 2. Вопросы для самопроверки

1. Как определяет понятие телекоммуникация сектор стандартизации Международного союза электросвязи.
2. Что относится к понятию средства телекоммуникации.
3. Что образует телекоммуникационную сеть.
4. Какими показателями оценивают возможность и эффективность транспортировки информации через телекоммуникационные сети.
5. Что является показателем надежности сети.
6. Что определяет пропускную способность сети.
7. Что называют пропускной способностью сети.
8. Что является основной экономической характеристикой сети связи.
9. Как определяется понятие информационная сеть.
10. На какие группы делятся информационные процессы в оконечных системах.
11. Чем отличается информационная сеть от телекоммуникационной.
12. Как разделяются оконечные системы информационной сети.
13. Как делятся ресурсы информационной сети.
14. Чем характеризуются коммуникационные ресурсы.
15. Что такое Глобальная информационная инфраструктура.
16. На каких принципах базируется Глобальная информационная инфраструктура.
17. Что понимается под услугой и приложением при обслуживании пользователей.
18. Что является платформой предоставления услуг.
19. Как классифицируются услуги интегральной сети.
20. Что такое интеллектуализация сети.
21. Из чего состоит концепция интеллектуальной сети.
22. Что включает в себя интерактивные службы.
23. Что означает процесс конвергенции в электросвязи.
24. Что означает конвергенция сетей.
25. Что входит в понятие телекоммуникационная система.
26. Приведите примеры системообразующих признаков систем электросвязи.
27. Какие функции у телекоммуникационной системы.
28. Особенности управления системой электросвязи.
29. Специфика экономических отношений на рынке телекоммуникаций России.
30. Назовите основные отрасли телекоммуникаций.
31. Чем характеризуется потребительский сектор рынка телекоммуникаций.
32. Состав сферы телекоммуникационных услуг.

Раздел 3.

Принципы построения телекоммуникационных сетей

Основой электросвязи Российской Федерации является Единая сеть электросвязи (ЕСЭ) РФ, обеспечивающая предоставление услуг электросвязи пользователям на территории России.

ЕСЭ РФ - сеть электросвязи, состоящая из расположенных на территории Российской Федерации сетей связи следующих категорий: сетей общего пользования (ОП), выделенных сетей, технологических сетей, сетей связи специального назначения и других сетей передачи информации при помощи электромагнитных систем. До 2003 года использовался термин Взаимоувязанная сеть связи Российской Федерации (ВСС РФ).

ЕСЭ РФ базируется на принципе организационно-технического единства, заключающемся в проведении единой технической политики, применении единого комплекса максимально унифицированных технических средств, единой номенклатуры типовых каналов и сетевых трактов.

По функциональному принципу сети ЕСЭ разделяются на транспортные сети и сети доступа.

Транспортной является та часть сети связи, которая выполняет функции переноса (транспортирования) потоков сообщений от их источников из одной сети доступа получателю сообщений другой сети доступа.

Сетью доступа сети связи является та ее часть, которая связывает источник (приемник) сообщений с узлом доступа, являющимся граничным между сетью доступа и транспортной сетью.

По способам организации каналов в сети ЕСЭ разделяются на первичные и вторичные.

Первичные сети ЕСЭ РФ предназначены для организации и предоставления во вторичные сети типовых сетевых трактов, типовых каналов передачи и типовых физических цепей.

На основе типовых трактов, типовых каналов передачи и типовых физических цепей первичных сетей ЕСЭ РФ с помощью узлов и станций коммутации организуются различные *вторичные сети* для транспортировки, коммутации и распределения сигналов в службах электросвязи.

На базе вторичных сетей организуются системы электросвязи, представляющие собой комплекс технических средств, осуществляющих электросвязь определенного вида и включающие в себя соответствующую вторичную сеть и подсистемы нумерации, сигнализации, учета стоимости и расчетов с абонентами, технического обслуживания и

управления. Система электросвязи может включать в себя одну или несколько служб электросвязи и одну или несколько сетей электросвязи.

Служба электросвязи представляет собой организационно-техническую структуру на базе сети связи (или совокупности сетей электросвязи), обеспечивающую обслуживание связью пользователей с целью удовлетворения их в определенном наборе услуг электросвязи.

Все сети и службы ЕСЭ РФ управляются соответствующими системами управления, обеспечивающими выполнение службами и системами связи определенных требований в части их устойчивого функционирования.

По территориальному делению сети ЕСЭ РФ разделяются на международные, междугородные, зоновые и местные (городские и сельские).

Международные сети связи - сети электросвязи технологически сопряженные с сетями связи других государств.

Междугородные (магистральные) сети связи - технологически сопряженные сети электросвязи, образуемые между центром Российской Федерации и центрами субъектов Федерации, а также центрами субъектов Федерации между собой.

Зоновые (региональные) сети связи - технологически сопряженные сети электросвязи, образуемые в пределах территории одного субъекта Федерации.

Местные сети связи - технологически сопряженные сети электросвязи, образуемые в пределах административной или определенной по иному принципу территории, не относящиеся к региональным сетям связи.

Междугородняя, зоновые и часть местных цифровых наложенных первичных сетей являются основой транспортной цифровой сети связи России. Местные первичные сети на участке «местный узел - оконечное устройство» в соответствии с терминологией являются сетью доступа.

В структуру ЕСЭ РФ входят следующие системы электросвязи ОП: телефонной связи, телеграфной связи, факсимильной связи, передачи газет, передачи данных, распределения программ звукового вещания, распределения программ телевизионного вещания. По мере развития средств связи структура систем связи ЕСЭ РФ может претерпевать изменения за счет интеграции ряда систем и образования их новых видов.

Сообщения, передаваемые в ЕСЭ РФ в реальном масштабе времени, в зависимости от степени важности содержащейся в них информации, подразделяются на три класса. Класс важности сообщения требует определенной степени надежности соединения при передаче этого сообщения. Для передачи сообщений I класса должна обеспечиваться организация трех независимых путей между сетевыми узлами (узлами привязки), к

которым подключается арендатор каналов. Для передачи сообщений II класса необходимо иметь два независимых пути между узлами привязки либо один путь с использованием системы резервирования. Для передачи сообщений III класса достаточно одного пути между узлами привязки. Сообщения, передаваемые по коммутируемым сетям ОП, относятся к III классу.

На современном этапе развития совершенствование средств электросвязи и сети в целом идет по трем направлениям: цифровизация, оптиковизация и компьютеризация. Основные преимущества ВОСП, во многом предопределившие процесс развития цифровизации, также хорошо известны - это увеличение пропускной способности и сокращение числа промежуточных пунктов волоконно-оптической линии передачи. И сегодня, на современном этапе развития, процесс оптиковизации - это не только постоянное совершенствование средств волоконной оптики и опто-электронных устройств, это не только массовое внедрение ВОСП на соединительных линиях первичной сети общего пользования, а в будущем и создания оптической транспортной сети, но и реальная возможность оптиковизации сетей доступа и малоканальной сельской первичной сети, что создает предпосылки к созданию широкополосной цифровой сети с интеграцией служб.

Наряду с развитием процессов цифровизации и оптиковизации на сети постоянно совершенствуются полупроводниковая элементная база, микропроцессорная (МП) техника и программное обеспечение операционных систем, что явилось основой и для компьютеризации средств связи. И сегодня, на современном этапе развития, компьютеризация - это не только широкое применение МП - средств и ПТК в устройствах эксплуатационного контроля аппаратуры, телеконтроля и управления, диспетчерских пунктах контроля и управления сетью на различных уровнях иерархии системы технической эксплуатации, это не только применение МП и ЛТК в составе измерительной техники и при математическом моделировании на этапах разработки и проектирования, но и применение непосредственно для автоматизации и совершенствования основных функций передачи и обработки передаваемой информации при установлении соединения, что создает предпосылки для совершенствования концепции технической эксплуатации и управления средств электросвязи и всей сети связи в целом на новом качественном уровне.

На современном этапе развития сети электросвязи все три направления совершенствования средств электросвязи органически связаны друг с другом. Новая техника связи - это, как правило, высокоскоростные ЦСП на оптическом кабеле с высоким уровнем программного обеспечения.

Информационную сеть как сложную систему можно описать путем расчленения ее на множество структур, каждая из которых содержит элементы, выделенные на соответствующем уровне рассмотрения сети.

Архитектурой информационной сети называют совокупность физических, логических и структурных элементов сети, связей между ними и правил их взаимодействия. Архитектура отображается иерархическим многоуровневым описанием сети в виде моделей, каждая из которых выделяет существенные элементы своего уровня абстрагирования.

Описание информационной сети с позиций системного подхода основывается на методологических принципах системологии, изучающей закономерные свойства больших (сложных) систем. Перечислим некоторые из них.

Иерархичность - расположение частей и элементов целого в порядке от высшего к низшему. Следуя этой закономерности, сеть можно расчленять на отдельные подсети (сегменты) низшего порядка.

Коммуникативность - множественность связей в системе, внешних - со средой и внутренних - между подсистемами и элементами. В связи с этим сеть, как правило, можно рассматривать и как подсеть, т.е. как подсистему или элемент системы более высокого порядка и как самостоятельную систему, включающую подсистемы (сегменты) более низкого порядка.

Эмерджентность - проявление системой интегративного качества, не свойственного отдельным ее элементам. Так, например, в информационной сети можно выделить такие функционально важные и относительно независимые подсистемы, как транспортная, распределения информации, управления сетью. Ни одну из них в отдельности нельзя отождествить с информационной сетью, и только их взаимосвязь отражает это понятие. С другой стороны, лишь изучение отдельных подсистем может углубить представление о системе в целом.

Благодаря этим свойствам любую из подсистем сложной системы можно выделить как самостоятельную систему и исследовать ее архитектуру. В зависимости от уровня рассмотрения можно говорить об архитектуре сети в целом, сетевого программного обеспечения, терминального комплекса, коммутационной системы и даже об архитектуре отдельной интегральной схемы.

Заметим также, что видение архитектуры сети зависит от профессиональной ориентации исследователя. Например, проектировщик, анализируя архитектуру сети, рассматривает ее топологию, организационную структуру, протокольную модель. Оператор сети прежде всего интересуется ее физической структурой. Разработчик

сетевого программного обеспечения сконцентрирует внимание на функциональной структуре сети.

На уровне общего представления любая сеть состоит из совокупности *пунктов* и соединяющих их *линий*, взаимное расположение которых характеризует связность сети и ее способность обеспечивать информационный обмен между пунктами. Топология сети отображает ее связность. Различают *физическую* и *логическую* топологию. Физическая топология отражает размещение пунктов сети и связывающих их линий в пространстве, логическая – дает представление о путях, по которым в сети может быть организовано взаимодействие между источниками и потребителями информации.

Для исследования топологических особенностей сети ее пункты удобно изобразить в виде *точек*, а соединяющие их линии - в виде *дуг*. Такая геометрическая фигура носит название *граф*. Точки в графе называют *вершинами*, а дуги, если не учитывается их направленность, - *ребрами*. Граф является *топологической моделью* структуры информационной сети

Выбор топологии сети является первой задачей, решаемой при ее построении, и определяется требованиями к экономичности и надежности связи. Топология сети выбирается сравнительно просто, если известен набор стандартных (базовых) топологий, из которых она может быть составлена. Рассмотрим ряд базовых топологий и их особенности.

Двупунктная топология типа «точка - точка» является наиболее простой и содержит сегмент сети, непосредственно связывающий физически и логически два пункта. Надежность такого сегмента можно повысить введением резервной связи, обеспечивающей стопроцентное резервирование, называемое *защитой типа 1+1*. При выходе из строя основной связи сеть автоматически переключается на резервную. Несмотря на простоту, именно эта базовая топология широко используется при передаче больших потоков информации по высокоскоростным магистральным каналам. Она же используется как составная часть радиально-кольцевой топологии (в качестве радиусов). Двупунктная топология с резервированием типа $1 + 1$ может рассматриваться как вырожденный вариант топологии «кольцо» (см. ниже).

Древовидная топология может иметь разные варианты [рис.3.1](#). Особенностью сегмента сети с древовидной топологией является то, что связность n пунктов на физическом уровне достигается при минимальном количестве ребер $R = n - 1$, что обеспечивает высокую экономичность сети. На логическом уровне количество путей передачи информации между каждой парой пунктов в таком сегменте всегда равно $h = 1$.

С точки зрения надежности это достаточно низкий показатель. Повышение надежности в таких сетях достигается введением резервных связей (например, защиты типа 1 + 1)

Древовидная топология находит применение в локальных компьютерных сетях, телефонных сетях сельских районов, сетях абонентского доступа.

Топология «кольцо» рис.3.2 характеризует сеть, в которой к каждому пункту присоединены две и только две линии. Кольцевая топология широко используется в локальных компьютерных сетях, в транспортных сетях, а также в сетях абонентского доступа, организуемых с использованием оптических кабелей.

Число ребер графа, отображающего физическую топологию, равно числу вершин: $R = n$, что дает сравнительно невысокие затраты на сеть. На логическом уровне между каждой парой пунктов могут быть организованы $h = 2$ независимых пути (прямой и альтернативный), что обеспечивает повышение надежности связи, особенно при использовании резервирования типа 1 + 1, так называемого *двойного кольца* рис. . Двойное кольцо образуется парами физических соединений между смежными пунктами, причем информационный поток направляется в двух противоположных направлениях, одно из которых используется как основное, второе - как резервное.

Полносвязная топология рис.3.2 обеспечивает физическое и логическое соединениепунктов по принципу «каждый с каждым». Полносвязный граф, имеющий n вершин, содержит $R = n(n - 1) / 2$ ребер, что определяет высокую стоимость сети. Количество независимых путей между каждой парой пунктов $h = n - 1$, поэтому на логическом уровне возможно большое число обходных путей, что дает максимальную надежность связи, особенно при использовании в обходных направлениях альтернативных сред распространения сигналов (например, волоконно-оптической и радиорелейной линий). Эта топология характерна для сегментов территориальных сетей.

Ячеистая топология рис.3.3. В ней каждый пункт имеет непосредственную связь с небольшим числом ближайших пунктов. При большом числе вершин число ребер $R \approx gn/2$, где g - количество ребер, инцидентных каждой вершине. Ячеистые сегменты обладают высокой надежностью связи при меньшем числе ребер по сравнению с полносвязным сегментом.

Использовать полносвязную и ячеистую топологии целесообразно лишь в сегментах со значительной нагрузкой, так как их реализация связана со значительными затратами.

Организационная структура отображает устройство сети в целом, т.е. ее назначение, основные характеристики элементов и композиционные принципы объединения элементов в структурные компоненты, рассматриваемые как отдельные подсети - сегменты информационной сети.

Элементами любой сети в общем случае являются пункты и связывающие их линии. Пункты сети подразделяются на *оконечные* и *узловые*.

В оконечных пунктах (ОП) (endpoints) размещается терминальное (оконечное) оборудование сети, а также рабочие системы и информационные ресурсы, определяющие функциональное назначение ОП. Так, например, ОП могут предназначаться для обеспечения доступа к сети, к телекоммуникационным службам или для сопряжения различных сегментов сети. В двух первых случаях ОП называют *узлом доступа* (access node).

При организации доступа пользователей в сеть функциями терминального оборудования соответствующих ОП в общем случае являются ввод-вывод информации и ее обработка в соответствии с задачами пользователей.

Пункт, предоставляющий пользователям доступ к службам сети для получения телекоммуникационных услуг, называют также *сервисным узлом* (service node). В нем реализованы интерфейсы абонент-сеть (User Network Interface, UNI) для доступа пользователей и интерфейс сервисного узла (Service Node Interface, SNI) для взаимодействия с сетью.

В ОП, сопрягающем разные сегменты, может устанавливаться граничный коммутатор, мультиплексор ввода-вывода либо специальное оборудование, выполняющее функции межсетевого преобразователя (*шлюза*) при сопряжении сетей разных телекоммуникационных технологий.

Узловой пункт (node point), или *узел сети* (node) представляет собой пункт, в котором сходятся две и более линий связи и который является промежуточным на пути следования потоков данных. В узле сети могут одновременно или раздельно выполняться разные функции, основными из которых являются коммутация, концентрация, мультиплексирование и маршрутизация.

Коммутация (switching) - это процесс установления связи между сходящимися в узле линиями при распределении информационных потоков в сети в соответствии со схемой маршрутизации. Коммутация может быть оперативной (на время сеанса связи) и долговременной (кроссовой), осуществляемой путем кроссирования сходящихся в узле линии.

Концентрация (concentration) заключается в объединении нескольких входных информационных потоков с целью получения более мощного выходного потока, обеспечивающего эффективную загрузку линии.

Мультиплексирование (multiplexing) обеспечивает передачу нескольких потоков информации по одной линии путем закрепления за каждым из них фиксированной части ресурса пропускной способности линии. Это фиксированное распределение остается неизменным даже при отсутствии передаваемой информации, т. е. функция концентрации здесь отсутствует.

Маршрутизация (routing) - это процедура поиска пути между двумя пунктами сети на основе адресной информации и таблиц трасс маршрутов.

Линии связи обеспечивают передачу информационных потоков в форме сигналов и в общем случае представляют собой сооружения, включающие среду распространения сигналов и комплекс оборудования, позволяющего использовать ее в режиме разделения. Физической средой могут быть медные пары проводов, оптическое волокно, эфир. В зависимости от типа среды линии связи принято делить на *проводные* и *беспроводные*.

К проводным относятся линии, в которых сигналы распространяются в искусственно созданной направляющей среде, например, по проводам, имеющим изоляционные покрытия и помещенным в защитные оболочки, - такие линии называют *кабельными* (КЛС). Для обеспечения значительной дальности передачи в КЛС через определенные интервалы организуют усилительные пункты. Проводными являются и *волоконно-оптические линии связи* (ВОЛС), использующие в качестве среды распространения диэлектрические материалы, в частности тонкие стеклянные волокна. Их важным достоинством является отсутствие в конструкции дефицита меди, алюминия, свинца и др.

Термин «радиолиния» определяет линии, в которых сигналы передаются в виде радиоволн в открытом пространстве без искусственных направляющих сред. Достоинства радиолиний — в возможности быстрого развертывания, сравнительно невысокой стоимости, возможности связи с подвижными объектами (автомобилями, кораблями, космическими летательными аппаратами и пр.).

Радиолинии, состоящие из нескольких или многих участков, в пунктах на границах которых сигнал принимается, усиливается и передается в следующий пункт, называются *радиорелейными* (РРЛ). Разновидностью РРЛ являются *спутниковые радиолинии*.

Композиционные принципы объединения элементов сети в относительно самостоятельные структурные компоненты - *сегменты сети* - классифицируются, как правило, по масштабности сегмента, выполняемой им функциональной задаче, а также используемой телекоммуникационной технологии. Основной задачей сегментации сети является максимизация доли потоков, замыкающихся внутри сегментов и минимизация доли, циркулирующей между сегментами.

Классификация сегментов сети по масштабному принципу может быть представлена иерархией сетей рис. 3.4:

- локальная сеть (Local Area Network, LAN), в которой основная часть нагрузки замыкается внутри небольшой территории, учреждения, промышленного предприятия и т.п.;

- территориальная сеть (Metropolitan Area Network, MAN) (сеть мегаполиса), предназначенная для обслуживания территории крупного населенного пункта или небольшого региона;

- крупномасштабная территориальная сеть (Wide Area Network, WAN), предназначенная для объединения сетей типа LAN, MAN, расположенных на территории большого региона, государства, континента, а также на разных континентах. Это магистральная сеть преимущественно с использованием оптического волокна в качестве среды передачи.

Любая из сетей LAN, MAN, WAN в свою очередь может быть разбита на ряд сегментов меньшего масштаба, отражающих логическую структуризацию сети, в которой каждый из сегментов выполняет конкретную функциональную задачу в формировании общесетевого обмена. Связность сегментов на любом уровне обеспечивается магистралями (магистральными сегментами).

Объединение конечных пунктов внутри сегмента и реализация магистральных сегментов могут осуществляться путем использования *общей коммуникационной среды* либо посредством *узлообразования*.

Использование общей коммуникационной среды обычно экономически выгодно. При этом нагрузка, генерируемая одной конечной системой, поступает на все остальные, но воспринимается лишь той, адрес которой является адресом получателя. Примерами сетевых сегментов с общей разделяемой средой являются небольшие одноранговые локальные сети с шинной топологией, а также территориальные сети, построенные по принципу транспортного кольца.

Узлообразование позволяет реализовать коммутируемую топологию сегмента путем размещения в его узлах оборудования с функциями канального и сетевого уровней

модели взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI). При этом, в отличие от общей коммуникационной среды, обеспечивается хорошая масштабируемость сети, высокая производительность и надежность, но при большей стоимости. Примерами таких сетей являются магистральные сегменты высокоскоростных локальных сетей, а также территориальные сети, построенные по радиально-узловому принципу.

Сеть (сегмент сети), построенная как связующая магистраль, называется *опорной* (backbone network). Возможны разные топологические варианты построения магистрали, отсюда и разные названия опорной сети: «хребтовая сеть», «транспортное кольцо», «коммутируемая магистраль», каждое из которых по-своему оправдано в рамках конкретной задачи.

Опорная сеть может быть организована на любом из уровней (LAN, MAN, WAN), везде, где решается задача логической сегментации сети с целью повышения ее надежности, производительности и т.д. Совокупность опорных сетей разных уровней обеспечивает иерархическую связность распределенной сети. Следует отметить, что функции опорной сети для маломасштабных сегментов (LAN, MAN) может выполнять один узел. Такая вырожденная магистраль получила название *сколлапсированной магистрали* (collapsed backbone) или *опорного узла* (Backbone Node). Примером может служить объединение локальных сетей в центральной точке с помощью маршрутизатора.

Опорный узел перераспределяет нагрузку между конечными пунктами сегмента либо сегментами одного уровня, образуя таким образом сегмент более высокого уровня, и концентрирует потоки, направляемые за его пределы.

Опорную сеть верхнего уровня в иерархии связности распределенной сети принято называть *транспортной* (transport network). Она реализуется в виде системы высокоскоростных трактов (сегментов), по которым передается нагрузка к более медленным сегментам регионального и локального уровней.

Термин «транспортная сеть» отражает не столько масштабность, сколько функциональность сегмента. Вследствие этого опорные сети небольших территориальных сетей, построенные с использованием технологий транспортных сетей, тоже часто называют транспортными. Во всех случаях сопряжение сегментов с транспортной магистралью осуществляется в узлах доступа, которые являются ее конечными пунктами.

Рассматривая функциональность как композиционный принцип, *сетью доступа* (access network) называют сегмент или совокупность сегментов, образующих тракты, по которым территориально рассредоточенные конечные пункты информационной сети взаимодействуют с узлом доступа к транспортной сети. В частности, сегмент сети, через

который терминальные системы пользователей взаимодействуют с сервисным узлом, называют сетью *абонентского доступа* (customer access network).

Транспортные сети и сети доступа по функциональным признакам могут рассматриваться как самостоятельные структурные компоненты - функциональные сегменты телекоммуникационной сети.

В концепции информационной сети вся совокупность сегментов телекоммуникационной сети, обеспечивающих взаимодействие терминальных систем пользователей с рабочими системами, предоставляющими доступ к информационным и вычислительным ресурсам, может трактоваться как *удаленный доступ* (remote access). Методы его реализации могут существенно отличаться схемами организации глобальных связей и функциями используемых программных продуктов.

Образование платформ предоставления услуг пользователям также основано на объединении сетевых компонентов по функциональности. Совокупность сегментов глобальных коммуникаций, объединяющая операторов связи или поставщиков услуг при организации единой платформы предоставления услуг, называется *базовой сетью* (Core Network).

Технологически отличающиеся сегменты разных размеров (от всей сети до отдельного фрагмента) появились из-за эволюционного развития информационных сетей при бурном развитии сетевых технологий. Наличие таких сегментов характерно для всего периода перехода к единой мультисервисной платформе предоставления услуг. Классифицируя их по функционально-технологическому признаку, употребляют понятия: аналоговая сеть, цифровая сеть, сеть ISDN, IP-сеть, сеть SDH, сеть FR (Frame Relay), сеть АТМ и т. п.

Функциональная модель абстрактно описывает сеть на *логическом уровне*, не зависящем от принципов ее физической реализации. Модель отображает взаимосвязь сетевых функций, рассматриваемых в качестве элементов.

Функция представляет собой логический элемент, выполняющий определенную задачу. Физически функция может быть реализована аппаратно или в виде программного продукта (функционального объекта). В последнем случае функции принято называть *объектами*. При физической реализации функций допускается их группирование в отдельные функциональные подсистемы, называемые *логическими модулями*.

Различают следующие основные типы функций, выполняемых в сети:

- *прикладные функции* - объекты приложений пользователей и администрации сети;

- функции *управления услугами* - объекты, позволяющие строить услуги из компонентов услуг и связанных с ними ресурсов и управлять взаимодействием пользователей с этими услугами;

- функции *административного управления* сетью - объекты, осуществляющие управление всеми другими функциями;

- функции *обработки и хранения данных* - объекты, обеспечивающие вызов и управление объектами приложений, их взаимодействие, а также извлечение запрашиваемых данных либо помещение их в базу данных;

- *коммуникационные* функции - функции транспорта и управления потоками информации (при их перераспределении в коммуникационных узлах).

Порядок взаимодействия функций сети определяет связи элементов функциональной модели. Полная спецификация такого взаимодействия между отдельными функциями (объектами) или логическими модулями называется *логическим интерфейсом*. Он определяет набор правил взаимодействия элементов и формат представления обмениваемой информации.

Логический интерфейс между функциями (объектами) одного типа называется *протоколом*.

Логический интерфейс между коммуникационными функциями называют *функциональной эталонной точкой телекоммуникационной сети*.

Функции (объекты) объединяют в логические модули по следующим принципам:

Образование модулей сегментов сети на функциональном уровне. Примером может быть совместная реализация транспортной функции и функции управления потоками в сегментах телекоммуникационной сети рис.3.5. Кстати, любую телекоммуникационную сеть, рассматриваемую как совокупность логических модулей сегментов с функциями транспортирования и управления потоками, в функциональной модели часто называют *транспортной сетью* (еще одна трактовка понятия транспортной сети).

Образование домена. В этом случае функции объединяют по принципу принадлежности. При этом не требуется учитывать их совместное действие при реализации в аппаратных средствах или программных продуктах. Примерами могут служить домен пользователя [рис.3.6](#) и домен сетевого оператора [рис.3.7](#).

Конкретный состав функций (объектов) домена называется *конфигурацией*. Конфигурации доменов пользователей и сетевых операторов могут быть разными и зависят от многих факторов, основным из которых является возможность сети предоставлять разные услуги и приложения.

Образование платформы предоставления услуг базируется на сочетании модулей сегментов и доменов разных операторов связи, участие которых требуется для предоставления конкретной услуги или набора услуг.

Сетевое программное обеспечение является ресурсом, участвующим в организации платформ предоставления услуг. Элементами его структуры являются программные модули, в которых реализованы логические элементы сети. Иерархия программного обеспечения (ПО) может быть представлена в следующем виде:

- прикладное ПО;
- промежуточное ПО;
- базовое ПО.

В *прикладном ПО* реализованы объекты приложений. Различают два типа приложений, которые влияют на структуру организации ПО, - локально ограниченные и распределенные.

Локально ограниченное приложение устанавливается, вызывается, управляется и выполняется полностью в пределах одной оконечной системы и не требует привлечения коммуникационных функций (например, редактирование документа на компьютере пользователя). *Распределенное приложение* состоит из нескольких компонент, которые могут выполняться в разных оконечных системах и, следовательно, требуют взаимодействия (например, совместное редактирование документа пользователями, расположенными в разных местах). Компоненты распределенного приложения могут неоднократно использоваться другими приложениями. В этом случае они становятся объектами промежуточного ПО и поддерживают услуги, связанные с возможностями интеллектуальных сетей (Intelligent Network, IN).

Промежуточное ПО реализует в сети функции управления услугами и функции административного управления сетью. Объекты обеих групп взаимодействуют посредством коммуникационных функций. Посредством промежуточного ПО в сети реализуется концепция интеллектуальной сети и сети управления телекоммуникациями (Telecommunication Management Network, TMN).

Базовое ПО поддерживает возможности выполнения и взаимодействия объектов прикладного и промежуточного ПО, обеспечивая среду взаимодействия с коммуникационными функциями и логическими интерфейсами пользователей. Среда взаимодействия организуют унифицированные программные комплексы - *сетевые операционные системы*. К базовому ПО относятся также логические компоненты программно реализуемых коммуникационных функций, поддерживающие связи между

удаленными объектами, и объекты обработки и хранения данных, реализуемые в системах управления базами данных, серверах обработки транзакций и др.

Характер взаимодействия между объектами определяется типом *объектного интерфейса*, который подобен протоколу и функциональной эталонной точке. Различают следующие типы объектных интерфейсов:

- *прикладной протокол* (Application Protocol, AP) - логический интерфейс между прикладными объектами;

- *интерфейс прикладных программ* (Application Program Protocol, API) – логический интерфейс между прикладными объектами и объектами промежуточного ПО, которые поддерживают прикладные объекты;

- *протокол промежуточного ПО* (Middleware Protocol, MP) - логический интерфейс между объектами промежуточного ПО;

- *интерфейс базовых программ* (Base Program Interface, BPI) - логический интерфейс между объектами промежуточного и объектами базового ПО, которые поддерживают объекты промежуточного ПО;

- *интерфейс человек-компьютер* (Man-Computer Interface, MCI) - логический интерфейс между пользователем и, главным образом, объектами базового ПО, однако возможно и между объектами промежуточного ПО и даже объектами приложений.

Протокольная модель описывает правила работы сети на уровне взаимодействия объектов и логических модулей при реализации основных процессов передачи и обработки информации. В этой модели все правила (протоколы) взаимодействия сгруппированы по функциональному назначению в отдельные группы - *протокольные блоки*. Протокольные блоки располагаются в иерархическом порядке, и каждый из них представляет перечень протоколов взаимодействия объектов некоторого уровня рис.3.8.

Задачи уровня N выполняют N-объекты, имеющие локальные функции этого уровня. Протокольные блоки разбиты по уровням таким образом, что возможность выполнения задач уровня N целиком зависит и обеспечивается участием объектов предыдущего уровня (N - 1) и так далее. Таким образом, каждый нижестоящий уровень предоставляет *услуги* вышестоящим уровням.

Любой объект уровня N при переходе в активное состояние выдает:

1) информацию, передаваемую между N-объектами (данные пользователя) и не связанную с операциями «соединения» этих объектов;

2) управляющую информацию для уровня (N — 1), с помощью которой осуществляется координация процедур «соединения» N-объектов.

Правила взаимодействия объектов в протокольной модели определяют стандарты для конкретной сети и классифицируются как *протоколы* (стандарты взаимодействия объектов одного уровня с другим) и *интерфейсы* (стандарты взаимодействия объектов соседних уровней). Эти понятия аналогичны предыдущим моделям.

Международная организация стандартизации (ISO), анализируя опыт создания информационных сетей и компьютерных систем во многих странах мира, разработала концепцию построения вычислительных сетей, названную *архитектурой открытых систем*. В соответствии с этой концепцией была создана и в 1983 году утверждена *эталонная модель взаимодействия открытых систем* (Open System Interconnection basic reference model, OSI), которая позволила ввести международные стандарты, определяющие и регламентирующие разработки таких систем и сетей. В модели OSI определено семь уровней рис. 3.9.

Высшим, седьмым, уровнем модели OSI является *прикладной*, на котором осуществляется управление взаимодействием прикладных процессов, выполняющихся в терминальных системах пользователей и конечных системах сети, с которыми они взаимодействуют. Соответственно протокол взаимодействия объектов седьмого уровня получил название *прикладного*.

На шестом уровне, *представления*, сообщения, поступившие с седьмого уровня, перекодируются в вид, в котором должны быть представлены любые сообщения в данной сети. Таким образом, сеть не накладывает ограничений на применение разных типов ЭВМ в качестве конечных систем. Здесь же могут выполняться функции сжатия данных, их шифрование.

Пятый уровень, *сеансовый*, предназначен для открытия сеанса связи между удаленными процессами пользователей. Оно сопровождается присвоением условных адресов – номеров точек ввода/вывода информации, или *портов* взаимодействующих конечных систем. С момента занятия портов сообщению присваиваются номера исходящего и входящего портов.

Четвертый *транспортный* уровень, протокол которого называется *транспортным*, обеспечивает транспортировку данных от отправителя к получателю и определяет способ транспортировки сообщения по сети. Характерным является разделение сообщения, поступающего с верхнего уровня, на небольшие блоки, снабжаемые заголовками с адресной и служебной информацией и в виде *пакетов* запускаемые в сеть. На этом уровне контролируется правильность порядка поступления пакетов к конечному пользователю.

Сетевой протокол, выполняемый на третьем уровне, обеспечивает выбор маршрута, по которому будут следовать пакеты сообщения.

Канальный, второй уровень обеспечивает запрос физического соединения с соседним пунктом в выбранном на сетевом уровне маршруте и организует необходимую последовательность передачи пакетов. При этом они могут группироваться, образуя структуру, называемую *кадром*. Кадр, даже если включает лишь один пакет, снабжается специальным заголовком и обрамляющими его разграничителями. Здесь же осуществляются контроль правильности принятых в узле пакетов и в случае обнаружения ошибок запрос на повторную передачу пакета.

На первом, *физическом* уровне обеспечивается интерфейс с передающей средой и выполняется побитовая передача кадров по линии связи.

В отличие от эталонной модели ВОС, протокольные модели конкретных сетей допускают введение дополнительных подуровней и могут включать не все уровни. Однако их построение основывается на тех же принципах.

Раздел 3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое Единая сеть электросвязи.
2. На каком принципе базируется ЕСЭ.
3. Разделение ЕСЭ по функциональному принципу.
4. Разделение ЕСЭ по способу организации каналов в сети.
5. Разделение ЕСЭ по территориальному принципу.
6. Какие системы электросвязи входят в структуру ЕСЭ.
7. На какие классы делятся сообщения, передаваемые в ЕСЭ в зависимости от степени важности, содержащейся в них информации.
8. По каким направлениям идет совершенствование средств электросвязи и сети.
9. Что называют архитектурой информационной сети.
10. Перечислите методологические принципы системы, изучающие закономерные свойства больших систем.
11. Что такое физическая и логическая топология сети.
12. Особенности топологии типа «точка-точка».
13. Особенности древовидной топологии.
14. Особенности топологии «кольцо».
15. Особенности полносвязной топологии.
16. Особенности ячеистой топологии.
17. Как подразделяются пункты сети.
18. Как делятся линии связи в зависимости от типа среды.
19. Что называют кабельными линиями связи.
20. Что используют ВОЛС в качестве среды распространения.
21. Что понимается под термином радиолиния.
22. Классификация сегментов сети по масштабному принципу.
23. Что называют сетью доступа.
24. На каких принципах объединяются функции (объекты) в логические модули.
25. Что понимают под протокольной моделью.

Раздел 4. **Эволюция телефонных сетей. Базовые понятия**

Термин «телефония» давно используется в профессиональном лексиконе связистов. ИТУ-Т определяет телефонию как вид электросвязи, предназначенный, прежде всего, для обмена информацией в форме речи. Телефонная сеть устанавливает соединения, позволяющие передавать практически любую информацию в полосе пропускания канала тональной частоты (ТЧ). Эта полоса определена в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц.

ИТУ-Т предусматривает возможность использования так называемой широкополосной телефонии, когда речь передается в полосе пропускания, которая превышает диапазон канала ТЧ (например, от 0,1 до 7,0 кГц). Такая услуга предоставляется, в частности, цифровой сетью интегрального обслуживания ISDN (Integrated Services Digital Network).

ТфОП – телефонная сеть *общего пользования*. Последние два слова, выделенные курсивом, подчеркивают тот факт, что к сети может подключиться любой абонент, соблюдающий правила, которые оговариваются стандартным договором с Оператором (эксплуатационной компанией).

Такой принцип подключения к сети иногда называют недискриминационным. Существует ряд телефонных сетей, предназначенных для обслуживания ограниченных групп пользователей. С технической точки зрения принципы создания и развития этих сетей и ТфОП очень схожи.

ТфОП стала первой сетью, которая обеспечила диалог (телефонный разговор) в реальном времени. По эффективности коммуникаций телефонный разговор уступает только дискуссии у «классной доски».

Другая важная особенность ТфОП заключается в том, что она приносит Оператору связи весьма существенные доходы. Пока их величина превышает доходы от всех остальных видов связи. Говоря о доходах ТфОП, подразумевают трафик речи, который создается терминалами фиксированной и мобильной связи.

Понимал ли Александр Белл, какая судьба уготована его изобретению? До нас не дошли достоверные сведения о его гипотезах, касающихся возможных путей развития телефонной связи. Правда, задолго до изобретения телефона твердую уверенность в возможности общения людей, невзирая на большие расстояния, выразил Леонардо да Винчи. Пророчество гения сбылось в XX веке.

Краткий исторический экскурс

Дату, когда началось формирование ТфОП, установить не так просто. Известно, что в 1876 году Александр Грэхем Белл получил патент на изобретение электромагнитного телефона. Вскоре появились первые телефонные станции. Уже в 1878 году в городе Нью Хейвен (США) открылась первая в мире телефонная станция.

В России на ряде заводов Уфимской губернии телефонные станции для частного применения были установлены в 1880 году. Правда, совокупность подобных станций вряд ли можно рассматривать как сеть.

Первые в России городские телефонные станции общего пользования появились в 1882 году в Санкт-Петербурге, Москве и Одессе, а в 1885 году - в Киеве. Их можно считать элементами будущей ТфОП России. Началось формирование городских телефонных сетей (ГТС). Это означает, что были созданы важные компоненты ТфОП, но отсутствие возможности междугородной связи (и, тем более, международной) не позволяет говорить о рождении ТфОП.

31 декабря 1898 года состоялось официальное открытие междугородной линии телефонной связи между Санкт-Петербургом и Москвой - самой длинной в то время в Европе. Эту дату можно считать началом построения российской ТфОП. Постепенно всем абонентам ГТС стала доступна междугородная телефонная связь. Несколько позже такая возможность появилась у абонентов сельских телефонных сетей (СТС). Эти сети стали создаваться позже, чем были построены первые линии междугородной связи.

В качестве даты рождения международной связи чаще других упоминается 25 декабря 1900 года. В этот день было установлено первое соединение из города Ки Уэст (штат Флорида, США) в столицу Кубы. Расстояние между этими городами было меньше, чем длина линии между Санкт-Петербургом и Москвой, введенной в эксплуатацию на два года раньше. Формально в России первая международная линия начала свою работу в 1927 году между Москвой и Варшавой. Правда, связь столицы Российской империи с Гельсингфорсом (ныне столица Финляндии - Хельсинки) была введена в коммерческую эксплуатацию еще в мае 1917 года.

За время более чем столетнего существования ТфОП произошли радикальные изменения в технике телефонной связи, заметно увеличилось количество обслуживаемых абонентов, началось использование ресурсов сети для предоставления обслуживания других видов (например, для передачи факсимильных сообщений и обмена данными). Коммутационную станцию любого типа, как и большинство сложных систем, можно представить в виде двух взаимосвязанных блоков: управляющего и управляемого устройств. История развития устройств этих двух видов очень интересна.

Первые коммутационные станции предусматривали ручное управление установлением и завершением соединений. В этих станциях функции управления выполнял оператор. Он принимал на слух информацию о номере или ином идентификационном признаке вызываемого абонента и определял совокупность операций, позволяющих оптимально обслужить вызов. Логические функции выполнял человеческий мозг - самое совершенное устройство управления с точки зрения интеллектуальных возможностей. Не случайно в ряде самых современных систем телефонной связи все еще сохраняется ручное обслуживание.

По мере развития ТфОП проявился ряд отрицательных свойств ручного способа установления соединений. Переход к автоматизации ТфОП был обусловлен, по крайней мере, двумя факторами. Во-первых, к работе на телефонных коммутаторах пришлось бы привлечь слишком много людей. Во-вторых, человек не может совершать операции так же быстро, как автоматическое устройство. Иными словами, скорость установления соединения перестала удовлетворять требованиям абонентов ТфОП.

Совершенствование устройств управления было тесно связано с появлением новых поколений автоматических телефонных станций (АТС) электромеханического типа. Для каждого такого поколения (машинные, декадно-шаговые и координатные АТС) были разработаны свои устройства управления. Идея применения программного управления родилась в тот период времени, когда дальнейшее совершенствование координатных АТС оказалось нецелесообразным.

Практически в это же самое время основные этапы развития управляющих и управляемых устройств перестали совпадать. Устройства управления, следуя логике развития вычислительной техники, прошли путь, который можно представить такой последовательностью: централизованные, децентрализованные и распределенные.

Классифицировать управляемые устройства лучше всего по способу построения коммутационного поля. Первым широко используемым коммутационным полем, по всей видимости, стала доска Гилеланда. Она обеспечивала однопроводную коммутацию. Для декадно-шаговых АТС были разработаны искатели. Они делились на два типа: шаговые и декадно-шаговые. В этих искателях управляющее и управляемое устройства были объединены в единый прибор.

Следующее поколение АТС - координатные станции строилось на соединителях. Каждый координатный соединитель можно рассматривать как матрицу с m входами и n выходами.

В координатных АТС управляющие (регистры и маркеры) и управляемые (соединители) устройства были конструктивно отделены друг от друга. Идея построения

управляемого устройства на матричных принципах была использована и в следующем поколении АТС - квазиэлектронных станциях. Каждый коммутационный элемент подобного устройства (геркон или гезакон) представлял собой миниатюрный стеклянный баллон, внутри которого были помещены контактные пружины. Такое решение существенно улучшило качество цепи, образованной при замыкании контактов геркона или гезакона.

Цифровая техника, реализованная ранее в системах передачи, привлекла внимание специалистов в области коммутации. Последний этап развития технологии коммутации каналов связан исключительно с цифровыми АТС. Теоретической базой для цифровых методов передачи и коммутации стала теорема Котельникова.

Цифровизация ТфОП стала важной вехой в развитии всей системы электросвязи. Она позволила решить многие эксплуатационные проблемы, а также ввести ряд новых услуг, в которых были заинтересованы абоненты ТфОП.

Сначала коммутационные станции местных телефонных сетей связывались между собой физическими цепями, организуемыми в воздушных или кабельных линиях связи. Затем появились аналоговые системы передачи.

Тогда стандартными транспортными ресурсами для электромеханических АТС стали каналы ТЧ. Они работали по физическим цепям, радиорелейным линиям и системам спутниковой связи.

Переход к цифровым системам передачи и коммутации стимулировал разработку нового стандарта для канала связи. Им стал основной цифровой канал (ОЦК) со скоростью передачи 64 кбит/с. Для телефонной связи он может считаться эквивалентом канала ТЧ. Помимо ОЦК важным для ТфОП стандартом стал цифровой тракт со скоростью передачи 2048 кбит/с. Он хорошо известен по обозначению Е1. Характеристики тракта Е1 определяют параметры интерфейса цифровой АТС для взаимодействия с другими коммутационными станциями.

Цифровые системы передачи прошли два этапа развития. Сначала появились системы передачи плезиохронной иерархии. Их сменили системы передачи синхронной иерархии. Эти системы предназначены для работы по кабелю с оптическими волокнами (ОВ) или по мощным радиорелейным линиям.

Задача организации цифровых каналов для связи коммутационных станций входит в перечень функций транспортной сети. Эта сеть называется первичной.

Основные термины

Большинство объяснений рассматриваемых ниже терминов базируется на трех источниках:

словарь основных терминов и определений из руководящих документов по построению российской телекоммуникационной системы;

рекомендации ИТУ и стандарты ETSI;

отечественная и зарубежная научно-техническая литература, прямо или косвенно связанная с терминологическими вопросами.

Для введения базовых терминов целесообразно рассмотреть модель российской ТфОП, представленную на рис.4.1. В ее состав входит ГТС, структура которой типична для крупных городов, и СТС.

Модель ГТС состоит из двух узловых районов. Номер узлового района указан в качестве первой цифры всех установленных коммутационных станций и подключаемых к ним телефонных аппаратов (ТА).

В состав каждого узлового района входят узлы исходящего (УИС) и входящего (УВС) сообщения. Если коммутационное оборудование используется в качестве УИС и УВС, то оно называется узлом исходящего и входящего сообщения (УИВС).

В левой части модели показана всего одна районная АТС (РАТС). Ей присвоен двухзначный номер «15». Первая цифра идентифицирует номер узлового района, а вторая - порядковый номер коммутационной станции в этом районе.

Терминалы абонентов подключены к пятой РАТС первого узлового района тремя способами. Первый из терминалов (ТА1501) соединяется с РАТС индивидуальной абонентской линией (АЛ). Цифра «0» в третьей позиции означает отсутствие промежуточных устройств коммутации между терминалом и РАТС.

Второй терминал (ТА1542) включен в четвертый концентратор (К). Он связан с РАТС15 пучком соединительных линий (СЛ). В том случае, когда соединение по СЛ устанавливается только в одну сторону, соответствующая линия на всех рисунках снабжается стрелкой. Третий терминал (ТА1573) включен в учрежденческую АТС (УАТС), которой присвоен седьмой номер среди аналогичных устройств коммутации, расположенных в зоне обслуживания РАТС15.

Для РАТС15 показаны также два варианта выхода к узлу специальных служб (УСС). Он обеспечивает подключение к экстренным и информационно-справочным службам, которые организованы в городе. УСС анализирует номер, набранный абонентом, и устанавливает соединение с соответствующим центром обслуживания вызовов (ЦОВ).

Для второго узлового района показаны принципы связи РАТС26 с автоматической междугородной телефонной станцией (АМТС). Исходящее междугородное соединение устанавливается по пучку заказно-соединительных линий (ЗСЛ). Для входящей связи от АМТС создается узел входящего междугородного сообщения (УВСМ). Он связан с АМТС и РАТС пучком соединительных линий междугородной связи (СЛМ). Чтобы не усложнять модель ТфОП на рис.4.1 не показаны ЗСЛ и СЛМ для РАТС15, а также СЛ между УСС и РАТС26.

Правый нижний фрагмент иллюстрирует общие принципы построения СТС. В каждом сельском административном районе устанавливается центральная станция (ЦС) или узел сельско-пригородной связи (УСП). Их различие заключается в том, что на ЦС возложены также функции РАТС районного центра.

Для девятой ЦС показаны принципы включения оконечных станций (ОС). Различают радиальную и радиально-узловую схему построения СТС. В частности, третья ОС включена по радиальной схеме.

Цифра «0» во второй позиции ее номера указывает на отсутствие узловой станции (УС) между ЦС и ОС. Первая и вторая ОС включены по радиально-узловой схеме. Они связаны с УС, которая обеспечивает установление соединений между абонентами разных ОС, а также выход к ЦС.

Приведенные термины и их аббревиатуры содержатся в словарях, которые входят в состав ряда руководящих документов по построению российской телекоммуникационной системы. Эти документы не пересматривались в течение десяти и более лет. Кроме того, в процессе их составления не в полной мере учитывался зарубежный опыт разработки современной терминологии.

Цифровизация ТфОП потребовала пересмотра ряда принципов построения ГТС и СТС. При разработке этих принципов был введен ряд новых терминов. Они стали широко применяться в отечественной технической литературе, посвященной, в первую очередь, вопросам построения цифровых ГТС. Вместо аббревиатуры РАТС чаще стало встречаться сокращение ОПС - опорная станция. Был предложен термин «Транзитная станция» (ТС), уже устоявшийся в англо-язычной технической литературе. Цифровое коммутационное оборудование позволяет строить комбинированные станции, то есть ТС и ОПС. Они получили название «Опорно-транзитные станции» (ОПТС). Сближение терминов, используемых в отечественной и в зарубежной литературе, позволяет решить ряд серьезных проблем, обеспечить лучшее взаимопонимание между специалистами.

В трех столбцах на рис.4.2 приведены основные аббревиатуры, часто используемые в технической литературе по телефонии. В последнем столбце содержатся

примеры терминов, которые можно рекомендовать для дальнейшего применения российскими специалистами.

Модель, представленная на [рис.4.3](#), иллюстрирует принципы использования ресурсов единой транспортной (первичной) сети для организации телефонной связи и арендованных каналов. Это означает, что транспортные ресурсы предназначены для двух функционально различных коммутируемых сетей. Иногда коммутируемые сети называют вторичными.

[Рис.4.3](#) состоит из двух фрагментов. Левый фрагмент иллюстрирует принципы построения гипотетической ГТС, состоящей из пяти РАТС. Правый фрагмент показывает идею построения сети арендованных каналов, образуемой четырьмя узлами. Нижние части левого и правого фрагментов идентичны, так как отображают общую транспортную сеть, которая состоит из элементов двух основных типов - сетевых узлов (СУ) и объединяющих их линий передачи.

Исторически сложилось так, что оборудование СУ располагается в тех же зданиях, где устанавливается коммутационное оборудование ТфОП. По этой причине число СУ в рассматриваемой модели равно количеству РАТС. Пунктирными линиями для СУ2 показаны элементы двух коммутируемых сетей, которые располагаются в одном и том же помещении.

На [рис.4.3](#) показана кольцевая структура транспортной сети, чаще других реализуемая операторами ТфОП. Аппаратно-программные средства современных СУ способны формировать коммутируемые сети любой структуры за счет установления полупостоянных соединений. Левый фрагмент рис. показывает структуру ГТС, в которой все РАТС связаны между собой по принципу «каждая с каждой». Гипотетическая сеть арендованных каналов - правый фрагмент модели - содержит четыре узла, образующих структуру типа «звезда».

Модели, изображенные на [рис.4.1](#) и [рис. 4.3](#) позволяют ввести ряд определений, касающихся основных терминов, которые используются в современной телефонии.

Перечень терминов составлен по такой схеме. Сначала приводится термин на русском языке. В скобках указывается соответствующий термин на английском языке, если, конечно, таковой имеется. Далее предлагается определение термина, которое, при необходимости, сопровождается примечанием, что позволяет уточнить некоторые детали.

Сетевой узел (Network Node) - комплекс технических средств, обеспечивающий формирование и полупостоянную коммутацию каналов и трактов передачи, которые используются коммутируемыми сетями электросвязи.

Линия передачи (Transmission Line) - совокупность стандартных каналов и/или трактов передачи, соединяющих сетевые узлы между собой.

Транспортная сеть (Transport Network) - совокупность СУ и линий передачи, обеспечивающая коммутируемые сети каналами и/или трактами для обмена информацией.

Коммутационная станция (Switching Exchange) – совокупность аппаратно-программных средств, обеспечивающих установление соединений между терминалами пользователей.

Местная станция (Local Exchange) - коммутационная станция, обеспечивающая подключение к сети абонентских терминалов.

Транзитная станция (Transit Exchange) - коммутационная станция, предназначенная для установления соединений между другими станциями.

Комбинированная станция (Combined Local/Transit Exchange) коммутационная станция, выполняющая функции как местной, так и транзитной станций.

Коммутируемая сеть (Switched Network) - определенная совокупность коммутационных станций и каналов связи (часть ресурсов транспортной сети), которые предназначены для обмена информацией одного или более видов. Коммутируемые сети могут быть классифицированы по основному виду передаваемой информации (телефонная, передачи данных и другие) или по способу ее распределения (коммутация каналов или пакетов).

Телефонная сеть (Telephone Network) - коммутируемая сеть, которая предназначена, в основном, для установления соединений между телефонными аппаратами абонентов.

Цифровая сеть интегрального обслуживания (Integrated Services Digital Network) - сеть интегрального обслуживания, которая обеспечивает цифровые соединения через интерфейсы пользователь-сеть (UN) и сеть-сеть (NN).

Коммутация (Switching) - процесс организации соединения между двумя (или более) терминалами или между терминалом и рабочим местом центра обслуживания вызовов.

Коммутация каналов (Circuit Switching) - принцип организации связи между терминалами, основанный на том, что ресурс, необходимый для обмена информацией в обоих направлениях, закрепляется за установленным соединением на все время сеанса связи.

Ресурс остается в безраздельном распоряжении пользователей вне зависимости от того, передают ли они информацию или «молчат».

Абонент (Subscriber) - физическое или юридическое лицо, которому предоставлена возможность использования услуг электросвязи. В последнее время чаще используется термин «Пользователь» - перевод антийского слова «User».

Оператор (Operator) - эксплуатационная компания, заключающая договор с абонентами на предоставление телекоммуникационных услуг. Оператор может сам создавать сети электросвязи или арендовать ресурсы, необходимые для поддержки телекоммуникационных услуг.

Единая сеть электросвязи Российской Федерации

Федеральным законом «О связи» предусмотрено наличие в составе Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ) сетей четырех видов:

- сеть связи общего пользования (ССОП);
- выделенные сети связи;
- технологические сети связи, присоединенные к сети связи общего пользования;
- сети связи специального назначения и другие сети связи для передачи информации при помощи электромагнитных систем.

Услугами сети связи общего пользования может воспользоваться любой абонент, находящийся на территории Российской Федерации. Естественно, он обязан соблюдать все условия, определяемые оператором сети связи общего пользования.

Если абонент отправляет телеграмму, то эти условия подразумевают составление текста с соблюдением этических норм и отсутствие сведений, передача которых запрещена российскими законами, а также своевременную оплату предоставленной услуги.

Для подключения к ТфОП абонент заключает с оператором договор, где оговариваются как условия оплаты, так и все те требования, которые должны соблюдать обе стороны.

Структура телефонной сети общего пользования Уровни иерархии в ТфОП

В любой крупной сети принято выделять иерархические уровни. Этот процесс можно рассматривать как классификацию по определенному признаку (таксону). На фронтальной грани куба, изображенного на [рис.4.4](#) , перечислены основные уровни иерархии ТфОП.

На боковой грани куба показаны два компонента (коммутируемая и транспортная сети), которые с точки зрения решаемых ими функциональных задач имеются на всех иерархических уровнях ТфОП.

Верхняя грань, при необходимости, может быть использована для введения дополнительной классификации по каким-либо другим признакам.

В качестве нижнего уровня иерархии показана сеть в помещении пользователя. Вообще говоря, ее создание и поддержка не входят в компетенцию оператора ТфОП. Такой подход можно считать оправданным в тех случаях, когда то, что названо «сетью в помещении пользователя», представляет собой телефонный аппарат или терминал любой сложности в совокупности с абонентской проводкой.

Многие современные предприятия используют УАТС, локальные вычислительные сети (ЛВС) и телекоммуникационные системы поддержки бизнес-процессов. В подобных случаях компонент «сеть в помещении пользователя» целесообразно включать в состав уровней иерархии ТфОП.

Следующий иерархический уровень - сеть доступа и достаточно упомянуть, что сеть доступа служит «связующим звеном» между двумя иерархическими уровнями. Ее задача состоит в организации связи между оборудованием пользователя и базовой сетью.

Базовая сеть на [рис.4.4](#) разделена на четыре иерархических уровня. Нижний из этих уровней соответствует местной (городской или сельской) телефонной сети. ГТС создается в границах города, а СТС - на территории сельского административного района. В ряде ГТС и СТС, в свою очередь, можно выделить два уровня иерархии. На [рис.4.4](#) они обозначены как сети межстанционной и межузловой связи.

Зоновая телефонная сеть обычно создается в границах субъекта Федерации. Есть ряд исключений, когда на территории одного субъекта Федерации создается несколько зональных сетей.

Отличительный признак зональной телефонной сети - присвоение ей уникального кода для входящей междугородной связи, обозначаемого буквами АВС.

Типичная зональная сеть состоит из нескольких местных сетей ГТС и СТС. Между собой местные сети связаны каналами внутризональной связи. Эти каналы коммутируются в АМТС или в зональном телефонном узле (ЗТУ).

На следующем уровне иерархии ТфОП расположена междугородная телефонная сеть. Она обеспечивает связь между зональными телефонными сетями. Кроме того, в задачи междугородной телефонной сети входит обеспечение доступа к международным центрам коммутации (МЦК). Эти центры представляют собой элементы верхнего уровня иерархии ТфОП - международной телефонной сети.

Местные телефонные сети

Городские телефонные сети

В конце XIX и в начале XX века все ГТС создавались за счет установки всего одной телефонной станции. Рост ряда сетей привел к необходимости установки второй, третьей и последующих телефонных станций. Тем не менее, в небольших городах часто функционирует одна АТС - рис.4.5.

Подобные сети называют нерайонированными. При использовании декадно-шаговых и координатных АТС такой способ построения ГТС считался рациональным, если максимальное количество обслуживаемых абонентов не превышало 8000. Применение цифровых коммутационных станций позволяет экономично строить нерайонированные ГТС емкостью в несколько десятков тысяч номеров. В этом случае в составе ГТС используются выносные модули АТС - концентраторы. Нерайонированная ГТС состоит из коммутационной станции и сети доступа. На рис. показаны четыре распределительных шкафа (ШР). Между каждым шкафом и АТС проложены магистральные кабели. Обычно применяются многопарные абонентские кабели. Этот фрагмент сети доступа называется магистральным участком. Обычно на магистральном участке сети доступа формируется звездообразная топология. В некоторых случаях используются линии межшкафной связи. На рис.4.5 такая линия показана между третьим и четвертым шкафами. Наличие линий межшкафной связи позволит в перспективе перейти к кольцевой структуре сети доступа. Такая топология обеспечивает высокую надежность связи концентраторов с АТС.

На рис.4.6 изображены две структуры перспективной нерайонированной ГТС, в которой установлена цифровая АТС. Здесь и далее кружки, соответствующие цифровым АТС, будут окрашены темным цветом. Фрагмент (а) иллюстрирует принципы построения транспортной сети, которая представлена в виде совокупности трех колец. Нулевой СУ располагается в здании АТС. Номера всех остальных СУ совпадают с номерами тех концентраторов, для которых они формируют транспортные ресурсы в виде стандартных цифровых трактов. Выбор числа СУ и мест их размещения - одна из классических задач проектирования телекоммуникационных сетей.

Структура коммутируемой сети показана в правой части рис.4.6 - фрагмент (б). Она представляет собой топологию типа «звезда». Очевидно, что между АТС и каждым концентратором благодаря кольцевой структуре транспортной сети существуют два независимых (с точки зрения надежности) пути обмена информацией. Построение ГТС с применением выносных концентраторов имеет ряд преимуществ, среди которых следует назвать сокращение средней длины АЛ (что, в свою очередь, уменьшает затраты на

построение сети доступа и упрощает введение ряда новых услуг) и снижение затрат на обновление версий программного обеспечения цифровой АТС. Использование одной коммутационной станции в городах со средней и большой площадью привело к заметному росту средней длины АЛ.

Очевидно, что для крупных городов, территория которых измеряется сотнями квадратных километров, длина АЛ становится такой, что из-за большого остаточного затухания и сопротивления шлейфа ее использование становится принципиально невозможным. Разумный выход из такого положения - установка нескольких АТС. Деление территории на фрагменты, в каждом из которых устанавливается АТС, называется районированием. Эти АТС стали именоваться районными. Отсюда и сокращение - РАТС. На [рис.4.7](#) показан пример районированной сети, в которой установлены пять РАТС. Все пять коммутационных станций связаны между собой по принципу «каждая с каждой». В период развития ГТС на базе декадно-шаговых и координатных АТС этот способ построения сети использовался, если максимальное количество обслуживаемых абонентов не превышало 80000. При цифровизации ГТС такая структура межстанционной связи может применяться для создания значительной части местных телефонных сетей. Исключением могут стать ГТС в мегаполисах. Естественно, что в составе каждой АТС используются выносные концентраторы. ГТС одной и той же емкости может быть построена за счет установки разного числа РАТС. При этом средняя емкость РАТС изменяется.

При большом числе РАТС количество пучков СЛ становится чрезмерно большим. Их емкость невелика, что приводит к низкому использованию каждой СЛ. Транспортной сетью с большим количеством пучков СЛ сложнее управлять. При построении ГТС на базе декадно-шаговых и координатных станций при емкости сети свыше 80000 номеров самой экономичной была признана структура связи РАТС через УВС. Пример сети с УВС показан на [рис.4.8](#). Предполагается, что в составе ГТС выделено два узловых района. В первом узлом районе расположены три РАТС. Для станции под пятнадцатым номером показаны три типичных варианта включения телефонных аппаратов. Во втором узлом районе установлены две РАТС. Все РАТС одного узлового района связаны между собой по принципу «каждая с каждой».

При большом взаимном тяготении и при наличии технической возможности между некоторыми РАТС разных узловых районов могут использоваться прямые (не проходящие через УВС) пучки СЛ. Такой вариант показан штрихпунктирной линией для РАТС17 и РАТС29. Для обеспечения высокой надежности сети оборудование УВС

устанавливается, как минимум, на двух площадках. Эти площадки расположены в зданиях, где размещается оборудование РАТС.

В крупных городах применение УВС не обеспечивало экономичное построение телефонных сетей. В результате проведенных исследований было установлено, что при емкости ГТС свыше 800000 номеров целесообразно использовать узлы двух типов: УИС и УВС. Оборудование УИС и УВС в каждом узловом районе для повышения надежности связи разносилось, как минимум, на две площадки. Типичная структура сети с УИС и УВС приведена на [рис.4.9](#). Показаны два узловых района. В первом узловом районе изображена только одна РАТС. Для нее, как и на предыдущем рисунке, иллюстрируются три основных варианта включения терминалов. Во втором узловом районе насчитывается три РАТС. Они связаны между собой по принципу «каждая с каждой». Пучок СЛ между УИС2 и УВС22 обеспечивает также еще один маршрут установления соединения между РАТС второго узлового района. Выбор оптимального количества узловых районов и определение их границ для территории города - сложная задача, для решения которой используются современные экономико-математические методы.

Сельские телефонные сети

В соответствии с основными принципами ЕСЭ РФ назначение каждой СТС состоит в том, чтобы обеспечить обслуживание абонентов, которые располагаются в границах одного сельского муниципального (административного) района. На начальном этапе развития СТС одной из главных задач считалась организация внутрипроизводственной телефонной связи, что предопределило применение коммутационных станций малой емкости. Соотношение между величинами емкости ГТС и СТС таково: примерно 88% емкости ТфОП установлено в российских городах. По количеству эксплуатируемых АТС статистика иная. Свыше 60% всех коммутационных станций установлено в сельской местности. Еще одна важная особенность СТС заключается в том, что ее ресурсы (в основном, речь идет о транспортной сети) активно использовались для телеграфной связи, подачи программ звукового вещания и обмена данными. Типичная структура СТС приведена на [рис.4.10](#). Она иллюстрирует два используемых в СТС способа связи между ОС и ЦС: радиальный и радиально-узловой. ОС902 и ОС903 соединены с ЦС непосредственно. Этот способ связи называется радиальным. ОС911 и ОС912 включены в УС, что соответствует радиально-узловой схеме. Штрихпунктирной линией на [рис.4.10](#) показан прямой пучок СЛ между двумя ОС. Такая возможность предусмотрена принципами построения системы сельской связи, но на практике используется очень редко.

В ряде руководящих документов встречался термин «комбинированная сеть». Он использовался для того, чтобы отметить возможность создания в районном центре ГТС. Тогда на территории сельского административного района формально сосуществуют и СТС, и ГТС. В официальных документах, опубликованных в последние годы, термин «комбинированная сеть» не используется.

Зоновые телефонные сети

Термин «зональная телефонная сеть» появился как следствие разработки системы и плана нумерации ТфОП. Термин «зональная сеть» не используется в зарубежной технической литературе. Тем не менее, его использование в руководящих документах Администрации связи России можно считать логичным. На рис.4.11 изображены основные компоненты зональной телефонной сети, подтверждающие целесообразность выделения одноименного уровня иерархии в ТфОП. Важнейшим компонентом зональной телефонной сети считается ГТС, расположенная в центре субъекта Федерации. Пучками ЗСЛ и СЛМ эта сеть связана с ГТС всех крупных городов, которые - административно - обычно подчиняются центру субъекта Федерации. Предполагается, что в составе субъекта Федерации создано К таких ГТС. С центром субъекта Федерации связаны также L сельских сетей. В их состав входят и ГТС районных центров. При большом взаимном тяготении между ГТС крупных городов и ЦС некоторых сетей сельской связи могут создаваться прямые пучки ЗСЛ/СЛМ. На рис. такой пучок ЗСЛ/СЛМ показан для k-ой ГТС и первой СТС.

На рис. 4.12 показаны основные виды соединений, устанавливаемых при телефонной связи внутри одной зоны. Эти соединения можно проиллюстрировать для трех терминалов, включенных в РАТС, ЦС и одну из ОС. При установлении соединения между ТА1 и ТА2 тракт обмена информацией будет установлен через РАТС, АМТС (или ЗТУ) и ЦС. В данном случае в ГТС райцентра подразумевается установка ЦС. Если в СТС используется УСП, то ТА2 включается в одну из РАТС, входящих в состав ГТС районного центра. При установлении соединения между ТА1 и ТА3 разговорный тракт проходит через пять коммутационных станций: РАТС, АМТС (или ЗТУ), ЦС (или УСП), УС и ОС. Соединение между ТА2 и ТА3 устанавливается внутри СТС.

Междугородная и международная телефонные сети

В течение XX века междугородная и международная телефонная связь в России предоставлялась одним оператором. В начале XXI века началась демонополизация рынка междугородной и международной телефонной связи. Связь абонентов, включенных в разные ГТС «А» и «В» на [рис.4.13](#), может быть установлена через любую из нескольких сетей междугородной связи, которые эксплуатируются разными операторами. Для рассматриваемой модели изображено М сетей междугородной связи.

Целесообразно выделить два важных аспекта междугородной телефонной связи. Во-первых, Россия расположена в десяти часовых поясах. Поэтому у некоторых субъектов Федерации комфортный период времени для междугородных телефонных разговоров существенно меньше, чем аналогичный период для разговоров в местных сетях. Во-вторых, соотношение капитальных затрат на коммутационные станции и соединяющие их каналы (вместе с системами передачи) для междугородной и местных сетей, как правило, существенно различается. В частности, при построении ГТС основная доля инвестиций оператора направляется на приобретение и установку коммутационного оборудования. При построении междугородной телефонной сети (особенно между городами, значительно удаленными друг от друга) основная доля затрат оператора приходится на каналы между коммутационными станциями. Поэтому оптимизационные задачи, решаемые при построении междугородной и местных сетей, имеют определенные различия.

Структуры сетей междугородной телефонной связи разных операторов имеют много общего. По этой причине достаточно рассмотреть структуру сети междугородной телефонной связи, созданной до демонополизации рынка дальней связи. Ее модель приведена на [рис.4.14](#). Она иллюстрирует пути, по которым можно установить соединение между абонентами, находящимися в городах «А» и «В». Для рассматриваемого фрагмента ТфОП показан участок между двумя АМТС. Кроме двух АМТС показаны также узлы автоматической коммутации (УАК), выполняющие функции транзитных станций. Обязательные направления связи выделены сплошными линиями.

Штрихпунктирные линии соответствуют тем направлениям связи, которые создаются при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Все УАК соединяются между собой по принципу «каждый с каждым». Любая АМТС должна быть связана, как минимум, с двумя УАК. При значительном трафике между АМТС может быть организован прямой пучок междугородных каналов.

Обычно емкость таких пучков рассчитывается на высокую вероятность потерь. Тогда эти пучки используются весьма продуктивно, а избыточная нагрузка обслуживается за счет обходных путей.

Среди возможных маршрутов выделяют путь последнего выбора (ППВ). Он выбирается в том случае, когда соединение не может быть установлено по иному, более «короткому», пути. Обычно ППВ проходит через два УАК.

Модель, показанная на рис.4.14, позволяет определить возможные варианты установления соединения между абонентами, включенными в ГТС городов «А» и «В». Между двумя АМТС могут быть установлены соединения таких видов:

- АМТС1 - АМТС2 (если существует прямой пучок каналов);
- АМТС1 - УАК3 - АМТС2 (если существует обходный пучок каналов);
- АМТС1 - УАК4 - АМТС2 (если существует обходный пучок каналов);
- АМТС1 - УАК4 - УАК3 - АМТС2.

Трафик дальней связи постоянно растет, что стимулирует организацию множества прямых пучков междугородных каналов. Иерархические принципы, использованные при формировании структуры междугородной сети, становятся малоэффективными.

Общие принципы организации международной телефонной связи показаны на рис.4.15.

Рассматриваемая модель содержит три МЦК. Эти центры размещаются в трех разных странах. Связь между МЦК, расположенными в странах «А» и «В», может проходить по прямому пучку международных каналов или через транзитный центр, который находится в стране «С».

Прямой пучок каналов создается при значительном числе соединений, которые устанавливаются между терминалами абонентов двух стран. Если результаты технико-экономического анализа не подтверждают целесообразность организации прямого пучка каналов, который непосредственно связывает МЦК двух стран, то используется возможность создания транзитных связей. Эти связи могут устанавливаться и в тех случаях, когда прямой пучок международных каналов недоступен.

Рекомендация ИТУ-Т Е.171 ограничивает количество транзитных международных каналов между МЦК двух стран. Их должно быть не более четырех. Это означает, что в соединении не должно участвовать более трех транзитных МЦК.

Соображения, изложенные выше, свидетельствуют о том, что для ТФОП определен набор возможных структур на всех иерархических уровнях. СПС и СДЭ, основаны на сетевых архитектурах. Эти сети начали создаваться позже. При их проектировании были учтены функциональные возможности современных средств передачи, коммутации и

обработки информации, а также использованы новые результаты исследований, относящихся к выбору оптимальной структуры сети.

Структуры телефонных сетей всех уровней иерархии постепенно изменяются, что обусловлено рядом причин. В первую очередь, следует выделить причины внутреннего характера, связанные с развитием ТфОП.

Важнейшей из таких причин можно считать цифровизацию телефонной сети. Внешние причины изменения структуры ТфОП обусловлены переходом к NGN.

Сетевые технологии

История развития сетевых технологий в ТфОП

Термин «технология» применим для описания ряда процессов функционирования как ТфОП в целом, так и большинства используемых в ней технических средств. Рассматриваются только те технологии, которые перечислены в прямоугольниках на рис.4.16.

Возможны разные способы классификации телекоммуникационных технологий. В предлагаемой классификации акцент сделан на технологиях передачи и коммутации. Основной материал этого раздела посвящен сетевым аспектам цифровой коммутации.

Технологии передачи, как упоминалось ранее, целесообразно рассматривать применительно к транспортной сети. С практической точки зрения (в частности, при проектировании ТфОП) проблемы передачи и коммутации разделить не так просто. Следует упомянуть еще один класс технологий, непосредственно не относящийся к сетевым. Более того, этот класс технологий практически не влияет на принципы модернизации ТфОП. Тем не менее, он сыграл ключевую роль в модернизации ТфОП в последней четверти XX века. Речь идет о программном управлении. Использование программного управления заметно расширило функциональные возможности ТфОП, а также повысило эффективность системы технической эксплуатации оборудования передачи и коммутации.

Технологии передачи информации

На заре развития ТфОП систем передачи не существовало. Для передачи речевых сигналов использовались физические цепи, организованные по воздушным и кабельным линиям связи. Сначала применялись однопроводные линии. Такое решение известно как схема «провод - земля». Затем начался переход к двухпроводным цепям на абонентском участке, а для межстанционной связи стали применяться и трехпроводные линии.

Появление систем передачи обеспечило возможность организации телефонной связи на большие расстояния. Постепенно физические цепи были «вытеснены» на уровень сети доступа. Они продолжают использоваться и в ряде городских транспортных сетей.

Телефонный терминал преобразует акустические колебания в сигналы переменного тока. Они-то и передаются по физическим цепям. Дополнительное преобразование сигналов переменного тока не требуется. Спектр телефонного сигнала не ограничивается. Производится - при необходимости - изменение уровня сигнала, что определяется характеристиками используемой физической цепи. Такой подход подобен принципу: «As is» (как есть).

Аналоговые системы передачи, появившиеся в начале XX века (первый образец был создан в 1915 году), предназначались для телефонной связи. Они формировали каналы ТЧ. С этой целью спектр телефонного сигнала с помощью фильтра ограничивается диапазоном 300 - 3400 Гц. Процедуры модуляции и формирования группового сигнала позволяют уплотнить тракт обмена информацией. Усилители, размещаемые в линии связи, обеспечивают передачу группового сигнала на большие расстояния.

Применение аналоговых систем многоканальной передачи способствовало активному развитию сетей междугородной и международной связи. Для России, с учетом размеров ее территории, системы передачи стали необходимостью и для построения сетей сельской связи. В процессе производства и эксплуатации аналоговых систем передачи выявился ряд их существенных недостатков. Начался переход к цифровым системам передачи (ЦСП). Пока в российской ТфОП продолжается эксплуатация и ранее установленных аналоговых систем передачи.

Датой появления первой ЦСП можно считать 1870 год, когда в коммерческую эксплуатацию была введена аппаратура для обмена телеграфными сообщениями. В ее состав входили электромеханические регенераторы. Очевидно, что электромеханические принципы регенерации не могли использоваться в телефонии. ЦСП для телефонной связи были разработаны на основании теоретических положений преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Практическое применение нашли ЦСП, использующие импульсно-кодировую модуляцию (ИКМ). Первые ЦСП относились к так называемой плезиохронной иерархии. ЦСП этого семейства стали широко использоваться на всех уровнях иерархии ТФОП. В отечественных ГТС чаще других применялись системы, объединенные общими названиями ИКМ-30 и ИКМ-120. На междугородном уровне обычно применялись ЦСП с большей пропускной способностью - ИКМ-480. В СТС применялись пучки малой емкости. Поэтому, наряду со стандартными ЦСП типа ИКМ-30 и ИКМ-120, стали

устанавливаться ЦСП, образующие пятнадцать ОЦК. Эти ЦСП получили название ИКМ-15.

Пропускная способность ЦСП вида ИКМ-30 и ИКМ-120 различалась более чем в четыре раза. Таковы принципы мультиплексирования для плездохронной иерархии ЦСП. В новом поколении ЦСП, получившем название синхронная цифровая иерархия (SDH Synchronous Digital Hierarchy), приняты иные принципы мультиплексирования. Номиналы пропускной способности соседних уровней различаются ровно в четыре раза. В системах передачи поколения SDH введен также ряд других изменений, которые заметно улучшили эксплуатационные показатели транспортной сети. Одним из важнейших свойств ЦСП считается высокая помехоустойчивость. При приеме цифрового сигнала, параметры которого при распространении по линии изменяются и искажаются из-за влияния помех, необходимо решить: что было передано - «ноль» или «единица». Такая ситуация обусловлена тем, что, цифровой сигнал может иметь только два состояния. Принятие решения при приеме аналогового сигнала представляется более сложным. Он имеет несчетное число состояний.

С другой стороны, при формировании цифрового сигнала неизбежно возникают искажения квантования. При большом числе преобразований типа «аналог-цифра» эти искажения накапливаются. В результате может сложиться положение, когда преимущества ЦСП, связанные с высокой помехоустойчивостью, окажутся не столь существенными. Это означает, что преимущества ЦСП в полной мере раскрываются в тех случаях, когда ТфОП построена с минимальным числом преобразований типа «аналог-цифра». Необходимым условием реализации преимуществ ЦСП становится цифровая коммутация, но этого не достаточно.

Синхронизация

Применение ЦСП потребовало решить ряд новых задач, которые не возникали при использовании аналоговой техники передачи и коммутации. Эти задачи усложнились при цифровизации ТфОП. Речь идет о синхронизации. Под синхронизацией понимается процедура согласования между функциональными элементами сети связи времени выполнения некоторых важных процессов передачи, коммутации и обработки информации. Термин «синхронизация» используется для описания различных процессов функционирования сети связи и ее отдельных элементов. Применительно к цифровой ТфОП целесообразно рассматривать три аспекта синхронизации:

- тактовая синхронизация;
- цикловая синхронизация;

- сетевая синхронизация.

Тактовая синхронизация основана на выделении сигнала синхронизации из общего потока битов. Она необходима для согласования во времени работы устройств передачи и приема на уровне битов (тактовых интервалов). Цикловая синхронизация необходима для определения в общем потоке битов начала и конца блоков информации, поступающей от разных источников, для правильного распределения ее на приеме. Сетевая синхронизация поддерживает заданные показатели долговременной точности и стабильности тактовых сигналов в разных точках сети (в том числе, при международных соединениях) с тем, чтобы обеспечивалось высокое качество передачи информации.

Для сетевой синхронизации используются кварцевые и атомные генераторы. Они вырабатывают эталонные сигналы с высокой точностью. Например, стабильность обычного кварцевого генератора составляет 10^{-6} за год. Стабильность атомных генераторов, подразделяемых на рубидиевые, цезиевые и водородные, существенно выше. В частности, цезиевый генератор обеспечивает стабильность 10^{-13} за год.

Технологии коммутации каналов

Коммутация, выполняемая операторами (телефонистами), в настоящее время используется преимущественно в различных ЦОВ, то есть в тех элементах ТфОП, которые были названы «Средствами поддержки услуг». К подобным системам можно отнести и некоторые случаи использования УАТС, когда входящие вызовы целесообразно принимать специально назначенным операторам. В сетях междугородной и международной телефонной связи продолжается (но в меньших объемах) использование коммутаторов, обслуживаемых операторами. Это связано с рядом причин развития ТфОП и с поддержкой дополнительных услуг некоторых видов.

Процессы установления соединений в местных телефонных сетях практически полностью автоматизированы. Используются две технологии коммутации: аналоговая и цифровая. Их основное различие показано на [рис.4.17](#). Верхний фрагмент модели изображает гипотетическую коммутационную станцию, которая должна соединить вход «1» с выходом «N». В нижней части модели показаны упрощенные способы решения этой задачи для двух технологий коммутации.

В аналоговой коммутационной станции соединение входа «1» с выходом «N» может быть представлено как процесс замыкания ключей K1 и K2. В результате между заранее заданными входом и выходом образуется тракт обмена информацией. Для ТфОП при аналоговой коммутации этот тракт обеспечивает прием и передачу информации в полосе пропускания канала ТЧ. Процесс связи входа «1» с выходом «N» в цифровой

коммутационной станции можно описать с помощью запоминающего устройства, в котором сигнал задерживается на время, определяемое устройством управления. В модели предполагается, что для связи входа «1» с выходом «N» сигнал должен задерживаться на время $N\tau$. Скорость передачи в установленном соединении определяется скоростью обмена информацией по ОЦК - 64 кбит/с.

Технологические и эксплуатационные преимущества цифровой коммутации сразу стали очевидны всем участникам телекоммуникационного рынка. Задача состояла в том, чтобы выбрать оптимальную стратегию применения цифрового коммутационного оборудования. Для международной и междугородной телефонных сетей возможна только одна стратегия - замещение аналоговых АМТС и МЦК цифровыми станциями. Для ГТС и - отчасти - СТС такой подход представляется не оптимальным, а в некоторых случаях и невозможным. В частности, в ПО с узлами невозможно обеспечить выполнение норм, установленных для допустимого затухания сигнала в разговорном тракте.

Цифровизация городских телефонных сетей

Для цифровизации ГТС была разработана концепция «наложенной сети», которая позволяет эффективно использовать основные преимущества цифровой коммутации. Суть этой концепции состоит в том, что для связи между цифровыми коммутационными станциями не должны использоваться маршруты, проходящие через аналоговые транзитные узлы. В нижней плоскости рис.4.18 показана модель районированной ГТС, которая состоит из четырех аналоговых РАТС. Предполагается, что все эти станции связаны между собой пучками СЛ, которые образованы физическими цепями или каналами аналоговых систем передачи. Задача заключается в выборе метода цифровизации ГТС, который позволит поэтапно заменить все эксплуатируемые аналоговые РАТС. В верхней плоскости, где далее будет иллюстрироваться процесс формирования «наложенной сети», изображена новая цифровая коммутационная станция. Ей присвоено обозначение РАТС5. Можно рассматривать и вариант замены одной из эксплуатируемых РАТС. Принципы создания «наложенной сети» при этом не меняются. Для соблюдения норм затухания и высокого качества телефонной связи новая коммутационная станция связана со всеми аналоговыми РАТС цифровыми трактами (здесь и далее они показаны пунктирными линиями). На каждой аналоговой РАТС устанавливается оборудование аналого-цифрового преобразования (АЦП). Оно необходимо для сопряжения цифровых и аналоговых систем коммутации.

Цифровизацию ТФОП следует осуществлять целенаправленно. Это означает, что необходимо заранее определить и структуру сети, которая образуется после замены всех

аналоговых РАТС, и основные показатели, которым должен отвечать модернизируемый фрагмент ТфОП. Предположим, что в результате проведенных исследований найдена оптимальная структура ТфОП. Она показана на рис.4.19. В состав ГТС входит одна РАТС, содержащая четыре выносных концентратора.

Следующие этапы цифровизации ГТС должны быть направлены на достижение конечной цели - формирования нерайонированной сети, в которой функционирует одна АТС с четырьмя выносными концентраторами. На [рис.4.20](#) показаны те изменения, которые происходят на втором этапе цифровизации ГТС. Демонтируется РАТС4. Для обслуживания абонентов этой станции устанавливается концентратор под номером 51.

Межстанционная связь между аналоговыми РАТС не изменяется. При создании соединения между терминалами, включенными в РАТС5 и ее концентратор, разговорный тракт не проходит через аналоговое коммутационное оборудование - как и требуется в концепции «наложенной сети». При связи двух терминалов, включенных в аналоговое и цифровое коммутационное оборудование, необходим лишь один переход с аналога на цифру или с цифры на аналог. Это также одно из фундаментальных требований, которое определено в концепции «наложенной сети».

Каждый следующий этап цифровизации ГТС заключается в замене одной из оставшихся в эксплуатации аналоговых РАТС. На [рис.4.21](#) и показаны изменения, которые связаны с демонтажем РАТС2 и РАТС1 соответственно. Вместо каждой из этих РАТС вводится в эксплуатацию выносной концентратор.

После замены РАТС3 концентратором К54 процесс цифровизации ГТС будет полностью завершен. Структура цифровой ГТС полностью соответствует оптимальной топологии, которая была выбрана заранее. Она приведена на [рис.4.22](#).

При цифровизации ГТС с узлами используются аналогичные принципы. Различия заключаются в способах практической реализации концепции «наложенной сети». Более сложным становится выбор той структуры ГТС, которая будет оптимальной к моменту завершения процесса модернизации сети. [Рис.4.23](#) иллюстрирует первый этап цифровизации сети, построенной с УИС и УВС. Аналоговая ГТС представлена двумя узловыми районами. В каждом районе РАТС связаны друг с другом через УИС и УВС. Предполагается, что сначала заменяется РАТС12. В плоскости «наложенная сеть» показано включение цифровой РАТС12 в ТС1, которая специально устанавливается для обеспечения сопряжения со всеми аналоговыми узлами эксплуатируемой ГТС. Здесь и далее оборудование АЦП не показано, чтобы не загромождать рисунок.

Как и в предыдущем примере, предполагается, что заранее определена структура ГТС, оптимальная к моменту завершения процесса демонтажа всех аналоговых узлов и

станций. Структура этой сети изображена на [рис.4.24](#). Она состоит из двух транзитных станций, в каждую из которых включены три РАТС. Во все цифровые РАТС могут быть включены выносные концентраторы. На рисунках, касающихся цифровизации сети с УИС и УВС, выносные концентраторы не показаны. На [рис.4.25](#) представлены изменения, которые выполняются на втором этапе цифровизации ГТС с узлами. Демонтируются две РАТС, расположенные в разных узловых районах. Поэтому в составе «наложенной сети» устанавливается еще одна ТС. Она предназначена для подключения цифровых РАТС, которые будут устанавливаться во втором узловом районе. Структура «наложенной сети» становится более похожей на ту топологию, которая была выбрана в качестве оптимальной - рис. .

В первом узловом районе в эксплуатации остается только одна аналоговая РАТС. Для ее работы должно продолжаться функционирование УИС1 и УВС1. Такое решение не всегда приемлемо с учетом состояния аналогового узлового оборудования. В ряде случаев приходится переключать аналоговые РАТС в цифровые транзитные станции.

На третьем этапе цифровизации ГТС - [рис.4.26](#) - предполагается демонтаж аналоговой РАТС11. Это означает, что необходимость в дальнейшей эксплуатации УИС1 и УВС1 отсутствует. Это оборудование также демонтируется. Сохраняются УИС2 и УВС2 для поддержки работы РАТС22 и РАТС23.

Завершающий этап цифровизации сети с УИС и УВС подразумевает замену двух аналоговых коммутационных станций: РАТС22 и РАТС23. Одновременно демонтируется оборудование УИС2 и УВС2. В результате формируется структура сети, которая была показана на рис. . Возможны и другие варианты модернизации ГТС с узлами, но они не меняют суть изложенных принципов построения «наложенной сети».

Цифровизация сельских телефонных сетей

Процесс цифровизации СТС совпал с необходимостью радикальной модернизации всей системы сельской связи. Внедрение цифрового коммутационного оборудования в сельской местности необходимо начинать с уровня ЦС. Подобный подход соответствует идеологии развития сети, называемой «сверху - вниз». Его использование обосновано двумя факторами.

Во-первых, установка цифровой ЦС гарантирует соблюдение заданных показателей качества передачи информации (в первую очередь, допустимое затухание).

Во-вторых, создаются благоприятные условия для модернизации ГТС районного центра. На [рис.4.27](#) показана динамика цифровизации СТС. Структура аналоговой сети

представлена в левой верхней части рисунка. Предполагается, что цифровизацию СТС можно провести в три этапа.

Как и при анализе процессов развития ГТС, сначала определяется оптимальное решение. Его пример показан в правом верхнем фрагменте рассматриваемой модели.

Архитектура сети, выбранная в качестве оптимальной, соответствует одному из самых перспективных вариантов модернизации СТС - ее интеграции с ГТС районного центра. В результате такого решения все сельские АТС заменяются концентраторами, которые включены в ЦС.

На первом этапе цифровизации СТС ликвидируется УС1. Две ОС (одиннадцатая и тринадцатая) заменяются концентраторами. Одновременно демонтируется РАТС1. Вместо этой станции устанавливается первый концентратор. Другая УС демонтируется на втором этапе цифровизации СТС. Предполагается, что все три обслуживаемые ОС сразу же заменяются выносными концентраторами. В результате формируется радиальная структура СТС. Заменяется также и РАТС2 в составе ГТС районного центра. Абоненты, включенные ранее в РАТС2, теперь обслуживаются четвертым выносным концентратором.

Три оставшиеся в эксплуатации аналоговые ОС заменяются концентраторами на третьем этапе цифровизации СТС. Тем самым завершается формирование структуры сети, которая была выбрана в качестве оптимальной до начала цифровизации СТС.

Возможны и другие варианты цифровизации СТС. Их выбор определяется с учетом реальных характеристик эксплуатируемых сетей и прогнозируемого спроса на услуги новых видов. Тем не менее, все практически значимые варианты развития СТС опираются на концепцию «наложенной сети».

Цифровые технологии передачи и коммутации, а также использование идеи программного управления существенно изменили облик ТФОП, обеспечили возможность введения ряда новых видов обслуживания. Процессы дальнейшего использования новых технологий не привели к качественной модернизации ТФОП. Иная ситуация характерна для СПС и СДЭ. Там новые технологии обеспечивают ряд важных изменений, которые существенно расширяют возможности обслуживания абонентов.

Принципы интегрального обслуживания

Для концепции интегрального обслуживания, с точки зрения поддержки услуг, существенны следующие моменты:

- обмен сигнальной информацией производится по специальному каналу, что позволяет эффективно вводить новые сообщения, необходимые для поддержки услуг разных видов;

- цифровой поток доводится до терминального оборудования, что улучшает качество передачи информации и повышает (по сравнению с ресурсами канала ТЧ) пропускную способность сети доступа:

- каждый пользователь имеет возможность подключать к своей линии окончное оборудование нескольких разных видов, что позволяет выйти за рамки услуг, предоставляемых средствами телефонной сети.

Во многих публикациях 80-х годов XX века идея ISDN рассматривалась как основной путь развития цифровой телефонии. Теперь, когда ситуация изменилась, некоторые специалисты стали рассматривать ISDN как ошибочную стратегию развития цифровых телефонных сетей. Вряд ли это верно.

ISDN нашла свою нишу, хотя и более скромную, чем ожидалось ранее. Коммерческая эксплуатация оборудования интегрального обслуживания позволила накопить полезный опыт и Операторам ТфОП, и пользователям. Наконец, ряд исследований, выполненных для ISDN, был востребован для других технологий.

В частности, разработанные для ISDN технологии передачи цифрового потока по двухпроводной цепи нашли применение в оборудовании семейства XDSL. Эта аббревиатура используется для группы технологий, позволяющих организовать цифровую абонентскую линию (Digital Subscriber Line).

Вид конкретной технологии обозначает символ «х». Строго говоря, ISDN нельзя считать самостоятельной коммутируемой сетью. Слово «сеть» в англоязычной технической литературе иногда используется несколько в ином смысле, чем в отечественных публикациях. Чаще оно подчеркивает некие новые функциональные возможности. ISDN можно рассматривать как фазу развития цифровой ТфОП, на которой пользователям доступны дополнительные услуги новых видов. С этой целью модернизируются сеть доступа, а также аппаратно-программные средства в составе цифровых коммутационных станций.

Цифровые каналы, используемые в ISDN, можно разделить на две основные группы. В первую группу входят D-каналы, предназначенные, в основном, для обмена информацией, которая связана с работой системы сигнализации. Такой подход позволяет

«освободить» информационные каналы от функций обмена служебной информацией. Для D-каналов стандартизованы две скорости обмена данными: 16 кбит/с и 64 кбит/с.

Во вторую группу входят В-каналы и Н-каналы, предназначенные исключительно для обмена полезной информацией. Скорость передачи информации по В-каналу всегда равна 64 кбит/с. Пользователю предоставляется возможность использования нескольких В-каналов. Такая возможность обозначает так: $N \times 64$ кбит/с. Обычно $2 \leq N \leq 30$. Пропускная способность Н-каналов представима следующим образом:

H_0 - 384 кбит/с (что эквивалентно пропускной способности шести В-каналов);

H_{10} - 1472 кбит/с (что эквивалентно пропускной способности двадцати трех В-каналов);

H_{11} - 1536 кбит/с (что эквивалентно пропускной способности двадцати четырех В-каналов);

H_{12} - 1920 кбит/с (что эквивалентно пропускной способности тридцати В-каналов).

Канал H_{10} стандартизован североамериканской организацией ANSI. Он не включен в перечень каналов ISDN, определенный рекомендациями ITU-T. Канал H_{11} в ЕСЭ РФ не используется.

Для объяснения концепции ISDN обычно используется модель, в которой принято выделять функциональные элементы и эталонные точки - интерфейсы. Подобная модель показана в верхней части рис.4.28. В нижней части этой же иллюстрации приведен пример реализации доступа ISDN.

Функциональный элемент TE1 (Terminal Equipment) соответствует оборудованию, которое отвечает всем требованиям ISDN. Для этого оборудования стандартизован четырехпроводный интерфейс S. Пользователь ISDN имеет возможность подключения терминального оборудования TE2, которое не является стандартным с точки зрения рекомендаций, разработанных для ISDN. Для подобного оборудования определен ряд интерфейсов R. для конвертирования параметров этого интерфейса, включая протоколы сигнализации, устанавливается функциональный элемент ТА (Terminal Adapter). На выходе терминального адаптера формируется интерфейс S. Для объединения терминального оборудования на стороне пользователя необходим функциональный элемент NT2 (Network Termination). Он, при необходимости, выполняет функции мультиплексирования и/или концентрации. На выходе NT2 формируется четырехпроводный интерфейс T. В ряде случаев функциональный элемент NT2 отсутствует. Тогда говорят об интерфейсе S/T.

Функциональный элемент NT1 служит для организации обмена информацией с коммутационной станцией. Часто для обмена информацией используется двухпроводная

абонентская линия. Тогда задача сводится к созданию дуплексного тракта по двухпроводной физической цепи.

Существует несколько вариантов реализации такого обмена и, соответственно, ряд спецификаций интерфейса U. Иногда функциональные элементы NT2 и NT1 объединяются в единый модуль NT12. В коммутационной станции устанавливается функциональный элемент LT (Line Termination). Функции LT и NT1 очень схожи. Между функциональными элементами LT и ET (Exchange Termination) размещается эталонная точка V.

При реализации оборудования ISDN функциональные элементы обычно входят в состав терминалов и плат коммутационной станции. В нижней части [рис.4.28](#) показан один из возможных вариантов построения ISDN. В состав цифрового телефонного аппарата входят сетевое окончание NT12 и терминальный адаптер ТА. В этом адаптере в качестве интерфейса R используется стык RS232, что позволяет подключить к ТА персональный компьютер, используя стандартный кабель. Станционные модули ISDN обычно размещаются в едином блоке, объединяющем функциональные элементы LT и ET. Важная особенность ISDN - поддержка широкого спектра услуг при помощи ограниченного набора интерфейсов «пользователь-сеть». Этими интерфейсами в ISDN служат эталонные точки T или S/T.

ITU-T (а впоследствии и ETSI) специфицировал для ISDN только два интерфейса «пользователь-сеть». Первый интерфейс в рекомендациях ITU-T назван Basic Rate Interface (BRI).

В отечественной технической литературе чаще других используется такой перевод: «интерфейс базового доступа ISDN». Реже встречаются другие трактовки - интерфейс базового уровня и интерфейс на базовой скорости. Обычно этот интерфейс обозначают в такой форме: 2B+D. Это означает, что организуются два B-канала и один D-канал.

Пропускная способность D-канала - 16 кбит/с.

Второй интерфейс в рекомендациях ITU-T назван Primary Rate Interface (PRI). Это словосочетание обычно переводится как доступ ISDN на первичной скорости.

Для ЕСЭ РФ этот интерфейс обозначается так: 30B+D. Для доступа на первичной скорости пропускная способность D-канала составляет 64 кбит/с.

Концепция Интеллектуальной сети

Стимулом для разработки концепции Интеллектуальной сети (далее используется аббревиатура IN) стал коммерческий успех услуги, предусматривающей оплату

соединения вызываемым абонентом. Эта услуга в англоязычной технической литературе известна как Freephone.

В других публикациях чаще встречается термин «Услуга 800». Такое название связано с тем, что после префикса выхода на АМТС абонент набирает трехзначный код DEF «800».

Семизначный номер, который следует за кодом DEF, называют логическим. Он, как правило, не определяет место включения соответствующей абонентской линии. Сеть должна «пересчитать» логический номер в физический на основании заранее заданных правил. Как и ISDN, Интеллектуальную сеть нецелесообразно рассматривать в качестве самостоятельного компонента ЕСЭ РФ. Фактически аппаратно-программные средства Интеллектуальной сети представляют собой некую надстройку над ТФОП. Основное назначение этой надстройки заключается в эффективной поддержке ряда услуг.

Примеры услуг, которые реализованы в Интеллектуальной сети, приведены будут далее. Функциональная модель Интеллектуальной сети приведена на [рис.4.29](#).

В нижней части модели расположены два SSP (Service Switching Point) - узлы коммутации услуг. В отечественной технической литературе встречается несколько вариантов перевода термина «SSP». Вместо слова «узел» иногда говорят «средства» или «пункт». Аппаратно-программные средства SSP могут быть частью коммутационной станции, что характерно для последних версий цифровых АТС, или автономным оборудованием. В любом случае SSP можно рассматривать как шлюз между ТФОП и аппаратно-программными средствами IN. Основные задачи SSP состоят в обнаружении вызовов, обслуживание которых должно производиться в IN, и обработке таких вызовов в соответствии с инструкциями, полученными от SCP (Service Control Point) - узла управления услугами.

SCP содержит базу данных с необходимой информацией, взаимодействует со всеми компонентами Интеллектуальной сети и управляет ими. Основные функции SCP заключаются в разработке инструкций для обработки вызова в SSP, а также в ведении базы данных, которая необходима для работы IN.

Оборудование SSP и SCP может совмещаться, образуя средства коммутации и управления услугами (SSCP). Один SCP может обслуживать несколько SSP. Каждый SSP может взаимодействовать с несколькими SCP, если подобное решение представляется целесообразным. Такая ситуация может возникать, если один SCP предоставляет услуги, характерные для федерального уровня (например, телеголосование по важным для страны вопросам), а второй SCP используется для обработки предоплаченных карт, эмитируемых региональным банком.

Средства создания услуг SCEP (Service Creation Environment Point) предназначены для разработки, создания и тестирования программного обеспечения IN. Это программное обеспечение создается, в основном, для формирования новых или модификации уже используемых услуг. Задачи, решаемые средствами эксплуатационного управления услугами SMP (Service Management Point), понятны из названия соответствующего функционального блока. Эти средства необходимы для поддержки процессов внедрения услуг, начисления платы, сбора статистики, тестирования оборудования и управления трафиком IN.

Услуги некоторых видов могут предоставляться как с использованием ресурсов Интеллектуальной сети, так и разработанными ранее способами. Например, абонент может установить у себя аппаратуру АОН, чтобы фиксировать информацию о входящих вызовах. Возможности Интеллектуальной сети позволяют получать аналогичную информацию без установки аппаратуры АОН.

Отличительная особенность рассмотренной модели состоит в том, что введение новых услуг, как правило, не требует никаких изменений в оборудовании ТфОП. Иными словами, основные процессы развития ТфОП (например, рост емкости, замена старых коммутационных станций) и введения новых услуг становятся независимыми. Важно также и то, что процесс предоставления услуг «распространяется» практически на всю ТфОП. Другие платформы не всегда способны обеспечить такую возможность.

Средства компьютерной телефонии

Русскому термину «компьютерная телефония» в англоязычной технической литературе соответствует аббревиатура СТИ (Computer Telephone Integration). В рекомендациях ITU-T, касающихся компьютерной телефонии, используется термин Service Node (SN) - узел поддержки услуг или сервисная платформа.

По ряду функциональных возможностей компьютерная телефония уступает Интеллектуальной сети, построенной в полном соответствии с принятыми стандартами, но существенно выигрывает по стоимостным показателям. Оператор ТфОП должен оценить потенциальный рынок услуг и принять решение о выборе того оборудования, которое обеспечит ему максимальную прибыль при минимальном риске.

Сервисные платформы компьютерной телефонии часто ориентированы на решение определенной группы задач. По этой причине для реализации широкого спектра услуг применяется несколько сервисных платформ. Тем не менее, такой подход, как правило, оказывается экономически оправданным. На [рис.4.30](#) приведена структура многофункционального центра обслуживания вызовов Протей РВ. Коммутационный

модуль TSM-1 представляет собой шлюз IP-телефонии. В него включаются тракты E1, по которым из ТфОП поступают вызовы. Оборудование модуля TSM-1, как и трех других компонентов многофункционального ЦОВ, дублировано. Все модули обмениваются информацией через резервированную локальную сеть, которая работает по стандарту Ethernet. Это означает, что на выходе модуля TSM-1 все речевые сигналы представлены в виде IP-пакетов. Модуль ACD (автоматическое распределение вызовов) предназначен для организации обслуживания заявок, поступающих в многофункциональный ЦОВ. Этот модуль формирует очереди на обслуживание. Управление очередями может быть организовано различными способами, что позволяет применять многофункциональный ЦОВ для обслуживания трафика любой природы.

Информационный сервер IS содержит несколько подсистем: хранения данных, медиа-ресурсов, автоинформаторов, технического обслуживания. Подсистема хранения данных содержит информацию о конфигурации оборудования, статистические данные, касающиеся его функционирования и обслуженного трафика. Подсистема медиа-ресурсов предназначена для хранения записей переговоров операторов ЦОВ в цифровой форме. Существует возможность прослушивания этих переговоров с рабочего места старшего оператора. Автоинформаторы служат для передачи абонентам сообщений, позволяющих повысить эффективность обслуживания трафика. Подсистема технического обслуживания реализует функции конфигурации ЦОВ, диагностики оборудования, управления устранением отказов, генерации отчетов и архивации.

Рабочие места операторов включаются в локальную сеть. Через маршрутизатор к рабочим местам поступают вызовы, требующие обслуживания. Число рабочих мест - в зависимости от назначения многофункционального ЦОВ - может составлять от единиц до нескольких сотен. Архитектура системы не изменяется. Почти все средства поддержки услуг, в основном, были разработаны для ТфОП. Тем не менее, они могут использоваться абонентами СПС и, в меньшей степени, пользователями СДЭ. С учетом особенностей СПС и СДЭ созданы (и эти работы продолжаются) современные средства поддержки услуг, ориентированных на требования потенциальных клиентов.

Услуги, поддерживаемые ТфОП

Классификация услуг, предоставляемых ТфОП

Общепринятой классификации услуг электросвязи пока не существует. Теория классификации (таксономия) ориентирована, в основном, на физические объекты. В книге Ганса Селье «От мечты к открытию» отмечается, что классификация - самый древний и самый простой научный метод. Она служит основой теоретических конструкций многих

типов, включая процедуру установления причинно-следственных связей. Ганс Селье удачно сформулировал оценку разных вариантов классификации. Лучшей считается та, которая объединяет наибольшее число фактов самым простым из возможных способов. В этом разделе предложено несколько способов классификации, основанных на различных таксонах (характерных признаках). Такой подход позволяет более полно сформировать представления об услугах электросвязи, но сначала целесообразно обсудить предмет классификации. Следует ответить на вопрос: «Что такое услуга связи?». В последнее время перед словом «услуга» часто используются созвучные определения: «телекоммуникационная» и «инфокоммуникационная». Необходимо объяснить различие этих терминов.

В энциклопедиях и толковых словарях термин «услуга связи» объясняется как продукт деятельности, связанной с приемом, обработкой, передачей и доставкой почтовых отправлений или сообщений электросвязи. На сайте ИТУ содержится несколько определений терминов «услуга» (service) и «услуга электросвязи» (telecommunication service). Они определены в разных рекомендациях ИТУ-T и отражают важнейшие аспекты услуги с точки зрения вопросов, которые входят в сферу компетенции ИК, предложившей трактовку термина. Если попытаться обобщить возможные толкования рассматриваемых терминов, то можно сформулировать следующее определение: услуга - это набор функций (в частности, информационных ресурсов и приложений), предлагаемых пользователям либо Операторами сетей связи, либо компаниями телевизионного или звукового вещания. Это определение позволяет уточнить термины «телекоммуникационная услуга» и «инфокоммуникационная услуга». Инфокоммуникационная система представляет собой симбиоз телекоммуникационных сетей и аппаратно-программных средств получения, передачи и обработки информации. С этой точки зрения термин «инфокоммуникационная услуга» представляется универсальным. Если рассматривать обычное соединение двух терминалов в ТфОП, то доступ к каким-либо информационным ресурсам отсутствует. Это означает, что услугу можно рассматривать как телекоммуникационную. Иногда четкую границу между инфокоммуникационными и телекоммуникационными услугами провести невозможно. В подобных случаях термин «инфокоммуникационная услуга» представляется предпочтительным.

Все инфокоммуникационные услуги - с точки зрения технологии распределения информации - могут быть разделены на три большие группы. Услуги первой группы предоставляются при помощи технологии «коммутация каналов». Характерный пример - получение сигнала о поступлении нового вызова в процессе разговора (Call Waiting). Услуги второй группы предоставляются за счет использования технологии «коммутация

пакетов». IP-телефонию можно считать типичным примером второй группы услуг. Услуги третьей группы базируются на обеих технологиях коммутации. Характерный пример - доступ в Интернет с помощью модема, то есть установление коммутируемого соединения через ТфОП и последующий обмен данными в виде пакетов. С точки зрения практики, сложившейся в телефонии, все инфокоммуникационные услуги делятся на две группы: основные и дополнительные. Для ТфОП основная услуга заключается в установлении соединения между двумя терминалами. Это коммутируемое соединение может быть местным, междугородным, международным.

Для ТфОП все те услуги, которые не входят в группу основных, считаются дополнительными. В некоторых отечественных публикациях они именуются дополнительными видами обслуживания (ДВО).

Еще один способ классификации услуг основан на принципах маршрутизации, которые приняты в ТфОП. Обычно такая классификация интересна для дополнительных услуг. Целесообразно выделить три характерных группы услуг: без изменения правил маршрутизации, с изменением правил маршрутизации, со специфической реализацией. Услуги без изменения правил маршрутизации вызовов основаны на новых функциональных возможностях терминального оборудования и/или коммутационных станций с программным управлением. Характерный пример - уже упомянутая услуга Call Waiting - получение сигнала о поступлении нового вызова в процессе разговора. К услугам, для поддержки которых может потребоваться изменение правил маршрутизации, относятся виды обслуживания, обеспечиваемые в Интеллектуальной сети. Услуги со специфической реализацией требуют установки дополнительных средств либо в терминальном оборудовании, либо в станциях коммутации. Пример услуг такого рода - обеспечение конфиденциальности связи. На [рис.4.31](#) показаны три способа классификации услуг, предложенные в этом разделе. Они не охватывают все варианты классификации, возможные и интересные с практической точки зрения. В частности, изложенные способы классификации могут быть дополнены признаками, касающимися использования УСС.

Для телефонной связи, как правило, коммутируются каналы ТЧ. Значительная доля услуг также предоставляется за счет использования транспортных ресурсов канала ТЧ или двухпроводных физических цепей, образующих сети доступа.

На [рис.4.32](#) представлена классификация видов обслуживания, реализуемых на базе ТфОП. Она основана на различных видах связи, опирающихся на ресурсы ТфОП. Следует подчеркнуть, что предлагаемая классификация весьма условна. В частности,

СПС, можно полностью «уложить» в блок «Мобильный доступ», но вряд ли такой прием будет методологически оправдан.

Слово «service» в английском языке имеет, как минимум, два значения: услуга и обслуживание. Выбор адекватного варианта перевода может быть сделан только в процессе анализа текста на английском языке. В этой лекции термин «обслуживание» используется для обозначения вида связи. Для каждого вида связи может быть определен набор услуг. С этой точки зрения термин «обслуживание» следует считать более общим. С другой стороны, некоторые услуги (в частности, мультимедийные, предусматривающие, например, одновременную передачу речи и данных) предоставляются за счет нескольких видов связи.

Для описания услуг используются так называемые атрибуты. Они обычно содержат количественные характеристики (например, скорость передачи информации и время доставки сообщения). Кроме того, атрибутами могут быть и словесные утверждения (в частности, «да», «нет», «услуга временно не поддерживается»).

Дополнительные услуги в телефонии

Левый нижний блок на [рис.4.32](#) включает в себя множество дополнительных услуг, поддерживаемых ТфОП. Эти услуги могут предоставляться пользователям различными аппаратно-программными средствами.

До появления коммутационных станций с программным управлением перечень дополнительных услуг, доступных абонентам ТфОП, был ограничен функциональными возможностями следующего рода:

- вызов оператора одной из экстренных служб (пожарная команда, органы охраны правопорядка, скорая медицинская помощь, аварийная бригада газовой сети) или же объединенной «Службы спасения» доступ к информационно-справочным службам разного назначения для получения необходимых сведений;

- выход к оператору междугородной и международной телефонной связи для установления требуемого соединения.

Введение в коммерческую эксплуатацию коммутационных станций с программным управлением позволило существенно расширить спектр дополнительных услуг, которые стали доступны абонентам ТфОП. Например, в североамериканской ТФОП широкую популярность получили дополнительные услуги четырех видов:

1. Уведомление о поступлении нового вызова в процессе разговора (Call Waiting). Услышав соответствующий сигнал (тиккер) абонент может ответить на новый вызов.

Установленное ранее соединение сохраняется. Ответив на новый вызов, абонент может вернуться к прерванному на время разговору.

2. Переадресация вызова по заранее заданному номеру (Call Forwarding). Все входящие вызовы автоматически направляются на другой номер, который заранее выбран абонентом. Этот номер хранится в коммутационной станции в течение времени действия данной услуги.

3. Поцключение к уже установленному соединению терминала третьего абонента (Three-Way Calling). Эту услугу можно рассматривать как простейший вариант конференции. Услуга позволяет эффективно решить задачи, в которых необходимо учитывать мнение трех сторон.

4. Сокращенная нумерация для вызова определенной группы абонентов (Speed Calling). Эта услуга позволяет сократить время установления соединения, а также уменьшить вероятность ошибок, которые неизбежны при наборе большого числа цифр. В связи с расширением функциональных возможностей телефонных терминалов интерес к этой услуге стал падать. Примеры других дополнительных услуг, используемых абонентами ТфОП, могут быть представлены следующим перечнем:

- переадресация при занятости линии вызываемого абонента (один из видов услуги Call Forwarding);
- временный запрет входящей связи (всех вызовов или только местных), что может оказаться полезным в период выполнения важной работы;
- исходящая связь по паролю (вызовы всех вицов, или только к платным службам, а также междугородные и международные);
- определение номера вызывающего абонента без установки аппаратуры АОН рядом с вызываемым терминалом.

Реализация этих и ряда других услуг возможна разными способами. На [рис.4.33](#) показана классификация аппаратно-программных средств, которые могут быть использованы для предоставления дополнительных услуг абонентам ТфОП.

Дополнительные услуги могут предоставляться устройствами управления АТС без использования каких-либо дополнительных аппаратно-программных средств. Например, четыре приведенные выше дополнительные услуги могут быть предоставлены за счет функциональных возможностей, присущих коммутационным станциям с программным управлением. Более того, современные цифровые АТС способны предоставлять услуги CENTREX, позволяющие предприятию без установки оборудования коммутации получить все функциональные возможности УАТС.

В городских и сельских телефонных сетях малой емкости доступ к экстренным и к информационно-справочным службам также обеспечивается за счет тех функциональных возможностей, которые присущи современным коммутационным станциям. В таких случаях создается своего рода виртуальный УСС. В большинстве городских и сельских телефонных сетей для выхода к экстренным и информационно-справочным службам устанавливается оборудование УСС. В настоящее время для связи с операторами экстренных служб набираются две цифры, которые идентичны на всей территории России. Для выхода к операторам информационно-справочных служб обычно набираются три цифры. В качестве первой цифры выхода к УСС пока используется цифра «0». В перспективе, согласно общеевропейским требованиям, нумерация всех дополнительных услуг будет начинаться с цифры «1».

Концепция «Интеллектуальная сеть» особо эффективна для предоставления услуг, которые предусматривают изменение правил маршрутизации. При использовании средств компьютерной телефонии подобные возможности ограничены. По этой причине средства компьютерной телефонии иногда называют одностанционной Интеллектуальной сетью (oneswitch intelligent network). При разработке концепции ISDN основное внимание уделялось дополнительным услугам, которые не относятся к телефонии. Тем не менее, ряд интересных возможностей ISDN предлагает и для телефонной связи.

Дополнительные услуги, эффективно поддерживаемые аппаратно-программными средствами Интеллектуальной сети, могут быть представлены следующими примерами:

1. Оплата соединения вызываемым абонентом (Freephone). Предоставление этой услуги подразумевает набор трехзначного кода (в настоящее время многими Операторами ТфОП для этого выделена комбинация «800») и семизначного номера. Набранные семь цифр, называемые логическим номером. Определяют только вид услуги (например, заказ пиццы или бронирование авиабилета). Аппаратно-программные средства SSP и SCP, в зависимости от времени суток, интенсивности трафика и других факторов, определяют ту точку (физический номер), куда следует направить вызов. В ряде случаев (в частности, для бронирования авиабилета) соединение может быть установлено с рабочим местом оператора, который находится в другом городе и даже в другой стране.

2. Информационная услуга с начислением дополнительной платы (Premium Rate). При заказе некоторых услуг абонент должен заплатить не только за трафик, но и за полученную информацию. Полученные деньги делятся между Оператором ТфОП и поставщиком информационных ресурсов в соответствии с заранее установленными правилами. В ряде стран для этой услуги в качестве трехзначного кода используется

комбинация «900». По этой причине в технической литературе появилось название «Услуга 900».

3. Виртуальная частная сеть (Virtual private network). Суть этой услуги - использование ресурсов ТфОП для организации корпоративной сети, в которой могут функционировать несколько УАТС и/или обслуживаться абоненты за счет функциональных возможностей CENTREX.

4. Телеголосование (Televoting). Эта услуга позволяет провести опрос общественного мнения с использованием ТфОП. Для разных вариантов ответа назначаются разные номера. Каждый участник голосования набирает тот номер, который соответствует его мнению. Возможно использование единственного телефонного номера, набрав который участник голосования получает речевую подсказку и сообщает свое мнение либо путем дополнительного набора, либо в речевом диалоге.

Приведенные четыре примера услуг - теоретически – могут быть реализованы и средствами компьютерной телефонии. Услуга Freephone, если речь идет о заказе пиццы, за счет средств компьютерной телефонии реализуется, по всей видимости, экономичнее. Для организации бронирования авиабилетов в транснациональной компании необходимо централизованное управление информационными ресурсами. В подобных случаях выбор платформы «Интеллектуальная сеть» представляется предпочтительным. Таким образом, средства компьютерной телефонии, скорее всего, ориентированы на услуги, которые предоставляются в пределах местной телефонной сети. Характерные примеры тех услуг, которые эффективно поддерживаются средствами компьютерной телефонии, могут быть представлены таким перечнем:

1. Использование prepaid карт для разных видов обслуживания.
2. Обеспечение связи с операторами и автоматическими устройствами в ЦОВ разного назначения.
3. Организация системы речевой почты для абонентов фиксированных и мобильных сетей телефонной связи.

Среди услуг ISDN целесообразно выделить те возможности, реализация которых обусловлена доведением цифрового потока до терминалов пользователя. Характерными примерами услуг такого рода следует считать:

1. Телефонную связь с кодированием сигнала в полосе пропускания 7 кГц, что обеспечивает более комфортное восприятие речи. Для связи при этом используется стандартный В-канал.
2. Передача сигнальных сообщений между терминалами пользователей для обмена небольшими блоками информации.

Спектр услуг, которые Оператор ТфОП предлагает своим абонентам, постоянно расширяется. Некоторые услуги не пользуются спросом; постепенно они исчезают из перечня поддерживаемых функциональных возможностей. Появляются новые виды услуг.

Особенности предоставления услуг в СТС

Системе сельской телефонной связи свойственны некоторые особенности, среди которых важная роль принадлежит экономическим, географическим, демографическим и историческим факторам. В мировой практике обычно выделяют два типичных фрагмента сельской местности. Первый фрагмент включает в себя сельские населенные пункты. Строго говоря, именно для таких фрагментов рассматриваются принципы построения сельской (rural) связи. Второй фрагмент - так называемые удаленные (remote) пункты. Организация связи для удаленных пунктов требует весьма существенных капитальных затрат. Для организации связи с удаленными пунктами, которые, как правило, являются и малонаселенными, установлены принципы «универсального обслуживания».

Федеральный закон «О связи» содержит отдельную главу «Универсальные услуги связи», посвященную этим принципам. Законом «О связи» предусмотрено, чтобы житель удаленного пункта мог без использования транспортных средств не более чем за час добраться до таксофона. В населенных пунктах с численностью жителей свыше пятисот человек должен быть хотя бы один коллективный пункт доступа в Интернет. Отдельная программа предусматривает организацию доступа в Интернет для каждой школы. Еще одна особенность системы сельской телефонной связи заключается в том, что в ней уже давно, раньше чем в городах, начались интеграционные процессы.

Характер этих процессов иллюстрируется на [рис.4.34](#). На этом рисунке показана схема организации связи между ЦС и ОС. Предполагается, что обе сельские АТС относятся к аналоговым коммутационным станциям. Они связаны между собой трактом Е1, который образуют две цифровые системы передачи. Из всего комплекса систем передачи на схеме изображены только аналого-цифровые преобразователи. Для обмена телеграфными сообщениями и подачи программ звукового вещания в сельских транспортных сетях используются специальные блоки ввода и вывода сигналов. Эти блоки «перехватывают» линейный тракт системы передачи, чтобы занять заранее выбранные каналные интервалы. Канальный интервал, предназначенный для передачи телеграфных сообщений, при необходимости, может быть уплотнен оборудованием для организации нескольких трактов обмена дискретной информацией.

Для подачи программ звукового вещания используется несколько каналных интервалов. Их количество определяется классом канала вещания. Соединительные линии

(все или их часть) на стороне ОС могут включаться через диспетчерский коммутатор, предназначенный для информационной поддержки процессов управления сельскохозяйственным производством. Диспетчерский коммутатор может также «перехватывать» транспортные ресурсы в виде соединительных линий. Подобный способ организации связи используется в тех случаях, когда производственные процессы требуют наличия мощной диспетчерской службы.

Перспективы развития рынка услуг ТфОП

Дальнейшее развитие рынка услуг, предоставляемых ТфОП, будет происходить по нескольким направлениям. Целесообразно выделить три основных пути развития тех услуг, которые прямо или косвенно связаны с телефонией. Первое направление - расширение спектра услуг, предоставляемых современными сетями телефонной связи. Новые виды услуг появляются как следствие развития ТфОП и под воздействием эволюционных процессов, протекающих в других сетях. В частности, стало известно, что Операторы мобильной связи получают сравнительно высокие доходы за счет услуг передачи коротких сообщений SMS (Short Message Service). Этот факт стимулировал разработку телефонных аппаратов с аналогичными возможностями, предназначенных для применения в ТфОП.

Второе направление развития рынка услуг связано с процессами конвергенции, характерными для современной инфокоммуникационной системы. Одно из интересных направлений процессов конвергенции - сближение функциональных возможностей сетей фиксированной и мобильной связи. Характерным примером может считаться мобильность (хотя и ограниченная) новых видов бесшнуровых (cordless) телефонных аппаратов, которые предназначены для ТфОП. Среди услуг, связанных с процессами конвергенции, следует выделить так называемый бесшовный (seamless) переход из одной сети в другую. Эта услуга позволяет абонентам снизить свои расходы на связь при переходе из сети мобильной связи в ТфОП. При обратном переходе важным свойством рассматриваемой услуги становится возможность не прерывать сеанс связи.

Третье направление обусловлено одной из ведущих тенденций развития всей инфокоммуникационной системы. Речь идет о переходе к NGN. Несомненно, в эпоху NGN, основанной на пакетных технологиях передачи и коммутации, телефонная связь будет играть важную роль как одно из эффективных средств коммуникаций.

Качество обслуживания в ТфОП

Основные понятия

Термин «качество обслуживания» часто встречается в технической литературе. В публикациях на английском языке ему соответствует словосочетание Quality of Service (QoS). Термин «качество обслуживания» употребляется при описании различных аспектов функционирования телефонных сетей. В документах ИТУ-Т термины, относящиеся к качеству обслуживания, определяются рекомендацией E.800. Показатели QoS в этой рекомендации рассматриваются как результат совместного проявления характеристик обслуживания. На [рис.4.35](#), заимствованном из рекомендации ИТУ-Т E.800, показана модель, которая определяет компоненты качества обслуживания и их взаимные связи. Пунктирная линия делит рисунок на две части. В верхней части приведены основные характеристики качества обслуживания. Характеристики сети перечислены в нижней части модели. Во всех блоках указаны только названия на русском языке.

Ожидаемый уровень обслуживания может оцениваться такими характеристиками:

- поддержка обслуживания (service support);
- удобство обслуживания (service operability);
- предоставление обслуживания (serviceability);
- безопасность обслуживания (service security).

Характеристики поддержки обслуживания отражают способность оператора (или иного участника инфокоммуникационного рынка) предоставить услуги и способствовать их использованию. Характеристики удобства обслуживания оценивают успешность и простоту пользования услугами. Характеристики предоставления обслуживания, в свою очередь, делятся на три группы:

- доступность услуг (service accessibility);
- стабильность обслуживания (service retainability);
- полноценность обслуживания (service integrity).

Характеристики доступности услуг оценивают возможность их получения по требованию пользователя (с заранее специфицированными допусками и с соблюдением других заданных условий) и продолжения обслуживания в течение запрошенного интервала времени без ощутимого ухудшения. Характеристики устойчивости обслуживания определяют возможность пользования полученной услугой с заданными атрибутами в течение запрошенного интервала времени. Характеристики полноценности обслуживания – общая мера того, что обслуживание, будучи полученным, происходит без значительного ухудшения.

Характеристики безопасности обслуживания связаны со следующими аспектами функционирования сети электросвязи: несанкционированный мониторинг, жульническое использование, злонамеренное повреждение, неправильное применение, ошибка человека, стихийное бедствие.

Все перечисленные выше характеристики обслуживания зависят от качества работы сети, а также от ее функциональных возможностей. Соответствующие связи показаны на рис. ниже пунктирной линией.

Характеристики начисления платы (charging performance) оцениваются в тексте рекомендации E.800 проще, чем в ряде других международных документов. Они определяются через вероятность корректного начисления платы с точки зрения вида связи, пункта назначения, времени суток и длительности соединения.

Характеристики обслуживания трафика (trafficability performance) определяют способность технических средств обслуживать трафик с определенными параметрами. Эти характеристики разделены на три большие группы.

Термины для первой группы - «Ресурсы и оборудование» - еще не определены. По всей видимости, определения для характеристик планирования (planning performance), предоставления услуг (provisioning performance) и административного управления (administration performance) будут разработаны в ближайшее время.

Вторая группа названа функциональной надежностью (dependability). Этот собирательный термин указывает на характеристики готовности (работоспособности), учитывая основные влияющие факторы. Выделяются четыре важные характеристики:

готовность (availability) - способность технического средства выполнить требуемые функции в данный момент времени или в любой момент внутри заданного интервала времени (при наличии соответствующих внешних ресурсов, если они необходимы);

надежность (reliability) - способность технического средства выполнять требуемые функции при заданных условиях в течение определенного интервала времени;

восстанавливаемость (maintainability) - способность технического средства в установленных условиях его использования поддержать восстановление такого его состояния, в каком оно может выполнять требуемые функции при условии, что техническое обслуживание проводится с применением установленных процедур и ресурсов;

поддержка технического обслуживания (maintenance support) - способность эксплуатационной компании при заданных правилах технического обслуживания по требованию использовать ресурсы, необходимые для обеспечения работоспособности определенного технического средства.

К третьей группе относятся характеристики передачи сигналов (transmission performance). Они определяются как уровень воспроизведения сигнала, переданного через систему связи, которая находится в работоспособном состоянии. В рекомендации ITU-T E.800 выделены характеристики среды распространения (propagation performance). Они определяются способностью этой среды обеспечивать прохождение сигнала с заданными допусками без искусственного регулирования этого процесса.

Очевидно, что исследование вопросов качества обслуживания в ТфОП, как и в любой другой сети электросвязи, требует решения комплекса взаимосвязанных задач. Тем не менее, подход, предложенный ITU-T, позволяет выделить ряд задач, решение которых применительно к ТфОП - можно рассматривать как самостоятельные проблемы. Одна из важных задач построения ТфОП состоит в том, чтобы обслуживание вызова, которое включает в себя ряд этапов, происходило с соблюдением всех установленных норм, а при телефонном разговоре соблюдались заданные показатели качества передачи речи. Эти нормы и показатели в каждой стране регламентируются национальной Администрацией связи. Их совокупность, а также соответствующие численные значения базируются на документах ITU и ETSI.

Для российской ТфОП показатели качества обслуживания традиционно делятся на две большие группы. В первую группу входят показатели качества обслуживания вызовов. Значительная часть этих показателей входит в блок, названный на рис. характеристикам предоставления обслуживания.

Качество обслуживания вызовов

Для оценки качества обслуживания вызовов в ТфОП чаще других используются две меры: вероятность случайного события и время выполнения связанного с этим событием процесса. Длительность выполнения большинства процессов, касающихся обслуживания вызовов, является случайной величиной. По этой причине она тоже оценивается при помощи характеристик, принятых для описания случайных величин.

На рис.4.36 показано гипотетическое соединение между двумя телефонными аппаратами, установленное в ТфОП. Слева показан телефонный аппарат вызывающего абонента. Пользователя, который инициирует соединение в ТфОП, обычно именуют абонентом «А». Абонентом «Б», соответственно, называют вызываемого пользователя. Его телефонный аппарат изображен в правой части рис.4.36. Нижний индекс местной станции соответствует виду абонента (вызывающий или вызываемый). Предполагается, что соединение установлено через N транзитных станций, а оба телефонных аппарата

включены (каждый в свою станцию) по индивидуальным двухпроводным абонентским линиям.

На основании теоретических исследований и результатов измерений в ТфОП были установлены нормы, которые определяют показатели качества обслуживания вызовов для сети в целом. Далее соответствующие нормы указываются с нижним индексом «0».

На рис.4.37 указаны только два таких показателя: P_0 – вероятность потери вызова и T_0 – среднее время установления соединения. Обычно показатели качества обслуживания вызовов нормируются для часа наибольшей нагрузки (ЧНН).

Для местной станции, в которую включен абонент «А», показаны два возможных исхода процесса установления соединения. С вероятностью P_j вызов в $МС_A$ теряется. Это означает, что с вероятностью $Q_j=1-P_j$ соединение продолжает устанавливаться. Если вероятности обслуживания вызова во всех коммутационных станциях являются взаимно независимыми случайными величинами, то значение P_0 определяется по такой формуле:

$$P_0 = 1 - \prod_{\{j\}} (1 - P_j). \quad (1)$$

На установление соединения между терминалами абонентов «А» и «Б» каждая коммутационная станция затрачивает время T_k . Величина T_0 определяется как математическое ожидание суммы случайных величин:

$$T_0 = \sum_{\{k\}} T_k. \quad (2)$$

Допустимая вероятность потерь выбирается с учетом двух основных соображений. С одной стороны, большие потери делают неприемлемым обслуживание с точки зрения абонентов. С другой стороны, при построении ТфОП с очень малыми потерями существенно увеличиваются затраты Оператора. В результате он вынужден устанавливать высокие тарифы, что также неприемлемо для абонентов. Это означает, что необходимо найти компромиссное решение.

Нормативные документы Администрации связи России, действующие в настоящее время, определяют величину P_0 для типичных соединений между терминалами абонентов «А» и «Б». В частности, для соединений в пределах местной телефонной сети были установлены следующие допустимые вероятности потерь:

- при связи двух абонентских терминалов одной ГТС - 2,0%
- при связи абонентского терминала ГТС с УСС - 0,1%;
- при связи УСС с рабочим местом оператора экстренных служб 0,1%;
- при связи УСС с рабочим местом оператора информационных и справочных служб - 3,0%;
- при связи двух абонентов одной СТС - 7,0%.

Следовательно, при связи абонентов ТфОП допускаются вероятности потерь в ЧНН, измеряемые единицами процентов. При обращении к оператору экстренных служб предполагается нормирование потерь, составляющих доли процента.

Выбор средних значений длительности установления соединения и отдельных этапов обслуживания вызова осуществляется с учетом тех же соображений, которыми руководствуется Оператор для установления допустимых потерь. При нормировании величин T_k , наряду со средним значением - T_k , иногда устанавливается и квантиль соответствующей функции распределения. Это означает, что определяется вероятность, с которой рассматриваемая случайная величина не должна превышать некий порог - T_x . Как правило, эта вероятность - значение функции распределения случайной величины - выбирается на уровне 0,95 или более.

Тогда справедливо такое неравенство: $T_k < T_x$.

Вызов начинается с поднятия микрофонной трубки. Через случайное время - T_{oc} абонент услышит акустический сигнал «Ответ станции». ITU-T рекомендует, чтобы для эталонной нагрузки «А» были установлены следующие нормы:

- среднее значение длительности интервала времени T_{oc} не должно быть выше 400 мс;
- с вероятностью 95% длительность интервала времени T_{oc} не должна превышать 600 мс.

Акустический сигнал «Ответ станции» посылается абоненту своей МС. Поэтому в формулу (2) входит всего одно слагаемое. При расчете времени установления соединения формула (2) будет содержать максимальное число слагаемых. Рассматриваемый отрезок времени начинается после набора последней цифры номера вызываемого абонента. Заканчивается время установления соединения получением акустического сигнала («Контроль посылки вызова» или «Занято»). Этот сигнал определяет состояние терминала вызываемого абонента. В ряде зарубежных ТфОП для этого отрезка времени - T_{yc} при междугородном соединении выбраны такие нормы:

- среднее значение длительности интервала времени T_{yc} не должно быть выше 2,5 с;
- с вероятностью 95% длительность интервала времени T_{yc} не должна превышать 4,0 с.

Численные значения этих норм определены для страны с небольшой территорией (когда временем распространения сигнала можно пренебречь) и при условии передачи сигналов управления и взаимодействия по сети ОКС. С другой стороны, приведенные величины выбраны с учетом реакции абонента на длительность времени установления

соединения. По этой причине их можно считать близкими к тем, которые универсальны для ТфОП любой страны.

Величины T_k как элементы множества $\{K\}$, могут быть связаны между собой через весовые коэффициенты - β_k , сумма которых равна единице. Эти коэффициенты определяются Операторами ТфОП на основании довольно простых соображений. Тогда величины T_k определяются по формуле (2) тривиально. В левую часть (2) подставляется среднее значение времени установления соединения - T_{yc} .

Существенно сложнее «распределить» 95%-й квантиль функции распределения (в рассматриваемом примере он равен 4,0 с) по элементам сети.

Важная особенность показателей качества обслуживания в ТфОП - их постепенное изменение. Этот процесс обусловлен двумя основными тенденциями. Первая тенденция связана с тем, что большинство абонентов предъявляет все более жесткие требования к качеству обслуживания трафика. Вторая тенденция формируется вследствие расслоения клиентской базы. Некоторые группы абонентов, приносящих Оператору ТфОП самые высокие доходы, предъявляют особые требования к показателям обслуживания трафика. Операторы ТфОП безусловно заинтересованы в том, чтобы такие абоненты не ушли к конкурентам. В качестве меры удержания абонентов с высокими доходами (повышения их лояльности) используется практика заключения соглашений об уровне обслуживания, более известных по англоязычной аббревиатуре SLA (Service Level Agreement).

Один из характерных примеров тех показателей, которые обычно входят в состав соглашения об уровне обслуживания, - блок «Функциональная надежность» (центральный фрагмент в нижней части рис.). В частности, для коэффициента готовности - A при заключении соглашения SLA устанавливается уровень 0,99999. В технической литературе появилось выражение «Правило пяти девяток». Коэффициент готовности за период времени - T_x определяется отношением времени нахождения рассматриваемого объекта в работоспособном состоянии - T_a к величине T_x . Предполагается, что в течение времени T_x исследуемый объект находится либо в работоспособном состоянии, либо выведен из эксплуатации. Длительность периода, когда рассматриваемый объект не эксплуатируется равно T_f . Тогда выражение для расчета коэффициента готовности может быть представлено следующим образом:

$$A = T_a / T_a + T_f \quad (3)$$

Подставляя значение $A=0,99999$, можно определить допустимое значение T_f выбранного периода эксплуатации. За год искомая величина составляет около 5,3 минуты. Для выполнения такой нормы часто требуется резервирование многих элементов сети. Это означает, что прогнозирование тех изменений, которые связаны с показателями

качества обслуживания, становится одной из важных задач, стоящих перед Операторами ТфОП.

Качество телефонной связи

Показатели качества обслуживания, рассмотренные в предыдущем разделе, интересны - при использовании технологии «коммутация каналов» - для этапов установления и прекращения соединений в ТфОП. Соответствующие операции выполняются до и после основного этапа обслуживания вызова - телефонного разговора двух абонентов (в общем случае - обмена информацией между терминалами).

На этом этапе для абонентов ТфОП существенны показатели качества телефонной связи. Они определяются характеристиками транспортной сети и коммутационных станций.

Важнейшей оценкой качества телефонной связи считается мнение абонента. В качестве меры качества речи ITU-T использует среднюю экспертную оценку, известную по аббревиатуре MOS (Mean Opinion Score). Она определяется по пятибалльной шкале. В стандартах ETSI для оценки качества телефонной связи используется величина R. Она связана с оценкой MOS нелинейной зависимостью. В практически значимом диапазоне MOS (от 2,5 до 4,4) применяется простое правило пересчета: $MOS=R/20$. Для основной массы абонентов приемлема оценка $R>70$. Связь величин R с абонентской оценкой телефонной связи иллюстрируется рис.

С точки зрения восприятия звуковой информации особое значение придается показателю LSQ (Listener Speech Quality) – качеству речи для слушающего абонента. Величины LSQ, как и значения R, определяются субъективно. Тем не менее, существуют и объективные оценки качества телефонной связи. Они прямо или косвенно связаны с субъективными оценками качества передачи речи. Объективные оценки, как правило, отражают один или несколько аспектов качества телефонной связи. Ценность подобных оценок заключается в том, что они позволяют планировать ТфОП с учетом требований к качеству передачи речи. Для объективных оценок обычно используются характеристики, которые могут быть измерены в процессе эксплуатации ТфОП.

Оценки, подобные приведенным на рис. , интересны также для СПС и СДЭ. Правда, для обеспечения заданного уровня показателей качества обслуживания в этих сетях приходится решать ряд других задач.

На рис.4.38 приведена модель тракта обмена информацией между телефонными аппаратами двух абонентов. Как и для модели, рассмотренной ранее, предполагается, что соединение установлено через N транзитных станций, а включение обоих телефонных

аппаратов осуществляется по индивидуальным двухпроводным абонентским линиям. Для показателей, определяемых между абонентскими терминалами, в качестве нижнего индекса используется цифра «0». В других случаях вводятся буквенные обозначения при нормируемых показателях.

Одним из важнейших показателей качества телефонной связи считается величина остаточного затухания между абонентскими терминалами - A_0 . Она определяется как разность между уровнями сигнала частотой 1020 Гц на входе и на выходе канала, который организован между абонентскими терминалами. Снижение уровня принимаемого сигнала (при значительном остаточном затухании) ухудшает восприятие речи. В сочетании с другими мешающими факторами (в частности, с шумами) рост остаточного затухания может привести к невозможности телефонного разговора.

Требования абонентов ТфОП к остаточному затуханию разговорного тракта можно оценить при помощи сравнения с общением двух человек, находящихся на расстоянии друг от друга. Процессы, связанные с восприятием речи, очень схожи. В обоих случаях сигнал ослабевает. На [рис.4.39](#) приведены данные об изменении требований абонентов к качеству телефонной связи.

Очевидно, что величина остаточного затухания A_0 в процессе модернизации ТфОП должна уменьшаться. При цифровизации ТфОП такая возможность достигается за счет использования концепции «наложенной сети». Для цифрового участка ТфОП (между двумя АЦП) остаточное затухание целесообразно устанавливать на уровне 7 дБ. Эта величина относится к базовой сети. Тогда в цифровой ТфОП [рис.4.40](#) остаточное затухание разговорного тракта будет определяться параметрами абонентских линий.

В скобках для каждого обозначения остаточного затухания (между терминалами двух абонентов - A_0 , абонентской линии - $A_{ал}$ и базовой сети - $A_{БС}$) приведены те перспективные нормы, которые рекомендуются для цифровой ТфОП. Следует заметить, что повышение допустимой величины остаточного затухания для абонентской линии (ранее было нормировано значение 4.5 дБ) может привести к проблемам с применением технологий xDSL. Кроме того, увеличиваются затраты на построение сети доступа.

Еще одним важным показателем качества телефонной связи в цифровой ТфОП является коэффициент искажений битов – BER (Bit Error Rate). В ряде публикаций этот коэффициент называется частотой появления искаженных битов. Увеличение количества таких битов может заметно исказить речевой сигнал и существенно влиять на процессы обмена данными при использовании ресурсов ТфОП для передачи дискретной информации. Качество тракта Е1, соединяющего цифровые коммутационные станции

между собой, считается хорошим, если коэффициент искаженных битов не превышает уровень 10^{-6} .

Качество обслуживания стало очень эффективным средством для повышения конкурентоспособности Оператора связи. По этой причине исследованию характеристик качества обслуживания и разработке методов его улучшения уделяется серьезное внимание.

Организация систем спутниковой связи и вещания

23 апреля 1965 года был запущен на высокую эллиптическую орбиту первый отечественный спутник связи "Молния-1", который ознаменовал становление в нашей стране спутниковой радиосвязи. Почти одновременно в США был запущен на геостационарную орбиту первый спутник коммерческой связи Intelsat-1.

Таким образом, была реализована идея резкого увеличения дальности радиосвязи благодаря размещению ретранслятора высоко над поверхностью Земли, что позволило обеспечить одновременную радиовидимость расположенных в разных точках обширной территории радиостанций. Преимуществами систем спутниковой связи (СС) являются большая пропускная способность, глобальность действия и высокое качество связи.

Конфигурация систем СС зависит от типа искусственного спутника Земли (ИСЗ), вида связи и параметров земных станций. Для построения систем СС используются в основном три разновидности ИСЗ [рис.4.41](#) - на высокой эллиптической орбите (ВЭО), геостационарной орбите (ГСО) и низковысотной орбите (НВО). Каждый тип ИСЗ имеет свои преимущества и недостатки.

Примером ИСЗ с ВЭО могут служить отечественные спутники типа "Молния" с периодом обращения 12 часов, наклоном 63° , высотой апогея над северным полушарием 40 тысяч км. Движение ИСЗ в области апогея замедляется, при этом длительность радиовидимости составляет 6..8 ч. Преимуществом данного типа ИСЗ является большой размер зоны обслуживания при охвате большей части северного полушария. Недостатком ВЭО является необходимость слежения антенн за медленно дрейфующим спутником и их переориентирования с заходящего спутника на восходящий.

Уникальной орбитой является ГСО - круговая орбита с периодом обращения ИСЗ 24 часа, лежащая в плоскости экватора, с высотой 35875 км от поверхности Земли. Орбита синхронна с вращением Земли, поэтому спутник оказывается неподвижным относительно земной поверхности. Достоинства ГСО: зона обслуживания составляет около трети земной поверхности, трех спутников достаточно для почти глобальной связи, антенны

земных станций практически не требуют систем слежения. Однако в северных широтах спутник виден под малыми углами к горизонту и вовсе не виден в приполярных областях.

Плоскость низковысотных орбит наклонена к плоскости экватора (полярные и квазиполярные орбиты) с высотой порядка 200..2000 км над поверхностью Земли. Запуск легкого ИСЗ на низкую орбиту может быть осуществлен с помощью недорогих пусковых установок.

Принцип осуществления системы связи с использованием искусственных спутников Земли показан на рисунке 4.42. Здесь через a и b обозначены земные станции (ЗС), между которыми устанавливается связь, а прямые aa' и bb' , касательные к поверхности Земли в точках a и b , являются линиями горизонта этих пунктов. Поэтому спутник ИСЗ₁, движущийся по орбите MN, может одновременно наблюдаться со станций a и b при движении его по участку орбиты a' и b' . Следовательно, электромагнитные колебания, излучаемые антенной системой ЗС в точке a в направлении ИСЗ₁, могут быть приняты бортовой радиоаппаратурой спутника и после их усиления и преобразования по частоте направлены в сторону Земли, где будут приняты антенной ЗС в точке b . Антенны ЗС всегда должны быть ориентированы на ИСЗ. Следовательно, при движущихся ИСЗ антенны должны поворачиваться, осуществляя непрерывное "слежение" за перемещением спутника в пространстве.

Система радиосвязи при наличии бортовой аппаратуры называется системой с активной ретрансляцией сигнала или системой с активным спутником.

Рассмотрим структурную схему дуплексной связи между ЗС, размещенными в точках a и b при активной ретрансляции сигнала рис.4.43. Здесь сообщение C_1 подводится к модулятору M станции ЗС _{a} , в результате чего осуществляется модуляция колебаний с несущей частотой f_1 . Эти колебания от передатчика Π подводятся к антенне A_{a1} и излучаются в сторону ИСЗ, где принимаются бортовой антенной A ретранслятора. Затем колебания с частотой f_1 поступают на разделительный фильтр (РФ), усиливаются приемником Пр_1 , преобразуются к частоте f_2 , и поступают к передатчику Π_1 . С выхода передатчика колебания с частотой f_2 через РФ подводятся к бортовой антенне A и излучаются в сторону Земли. Эти колебания принимаются антенной A_{b2} станцией ЗС _{b} , подводятся к приемнику (Пр) и детектору (Дет), на выходе которого выделяется сообщение C_1 . Передача от ЗС _{b} к станции ЗС _{a} сообщения C_2 происходит по частоте f_3 аналогичным образом, причем на бортовом ретрансляторе осуществляется преобразование колебаний с несущей частотой f_3 в колебания с частотой f_4 .

Для передачи сообщений можно предложить и другой метод, при котором на борту спутника радиоаппаратура отсутствует. В этом случае сигналы, посланные из пункта A ,

отражаются поверхностью ИСЗ₁ в сторону Земли (в том числе и к пункту б) без предварительного усиления. Поэтому сигналы, принятые станцией б, будут значительно слабее, чем при наличии бортовой аппаратуры. В качестве пассивных спутников могут использоваться как специальные отражатели различной формы (в виде сферических баллонов, объемных многогранников и других), так и естественный спутник Земли – Луна. Пропускная способность подобных систем связи при современном уровне техники не превышает двух-трех телефонных сообщений.

В случае, когда спутник ИСЗ₂ движется по орбите m–n рис. с высотой настолько малой, что не может одновременно наблюдаться антеннами станций ЗС_а и ЗС_б (высота орбиты ниже точки пересечения линий горизонта aa' и bb'), и потому сигнал, принимаемый бортовой аппаратурой на ИСЗ₂ не может быть сразу передан на станцию б. Работа системы в этом случае может быть построена следующим образом: ИСЗ₂, пролетая над ЗС_а принимает сообщения которые после усиления подаются на бортовую аппаратуру памяти (например, записываются на магнитофонную ленту). Затем когда ИСЗ₂ будет пролетать над ЗС_б, включается в бортовой передатчик и происходит передача информации, принятой от ЗС_а. Включение передатчика может осуществляться подачей специального командного сигнала, излучаемого ЗС_б в момент появления ИСЗ в зоне видимости этой станции, или с помощью бортового программного устройства, учитывающего скорость движения спутника по орбите, ее высоту и расстояние между станциями. Такая система называется системой связи с памятью или системой с задержанной ретрансляцией. Система с активной ретрансляцией сигнала в зависимости от высоты орбиты и расстояния между станциями может быть выполнена как система с мгновенной (не задержанной) ретрансляцией сигнала (система в реальном масштабе времени) и как система с задержанной ретрансляцией.

Особый интерес представляет геостационарная орбита – круговая орбита, находящаяся в экваториальной плоскости ($i=0$) и удаленная от поверхности Земли на расстоянии около 36000 км. В том случае, когда направление движения спутника по такой орбите совпадает с направлением вращения Земли, спутник будет неподвижным относительно наземного наблюдателя (геостационарный спутник). Эта особенность, а также то, что ИСЗ находится от Земли на большом удалении, приводит к следующим важным преимуществам связи через геостационарный спутник: во-первых, становятся возможными передача и прием сигналов с помощью неподвижных антенных систем (то есть более простых и дешевых, чем подвижные) и, во-вторых, осуществление круглосуточной непрерывной связи на территории, равной примерно трети земной поверхности. Однако через геостационарный ИСЗ затруднительно осуществлять связь с

приполярными районами, расположенными на широтах выше $75^\circ \dots 78^\circ$, так как при этом существенно возрастают шумы на входе земных приемников.

В нашей стране на геостационарную орбиту выведены спутники связи типа "Радуга" и "Горизонт".

При движении ИСЗ по другим орбитам (не геостационарной) спутники будут перемещаться относительно наземного наблюдателя. В этом случае необходимы подвижные антенные устройства и специальная аппаратура, обеспечивающая слежение и наведение антенны на движущийся спутник. Системы связи с подвижными ИСЗ при соответствующем выборе орбит позволяют обеспечить связь с любыми районами земного шара, в том числе и с приполярными. При использовании подвижных ИСЗ связь между станциями, размещенными в точках а и б рис., может осуществляться лишь в течение времени, пока ИСЗ движется по участку орбиты $б' - а'$.

Обеспечение длительной непрерывной связи при сравнительно невысоких орбитах возможно лишь при увеличении числа ИСЗ рис 4.44. В этом случае на каждой земной станции должны быть установлены две антенны (A_1 и A_2), которые могут осуществлять передачу и прием сигналов с помощью одного из спутников, например ИСЗ₁, находящегося в зоне взаимной связи $б' - а'$. Когда ИСЗ₁ выедет из этой зоны, связь будет происходить через ИСЗ₂ с помощью антенн A_2 . При выходе ИСЗ₂ из зоны $б' - а'$ передача и прием сигналов должны осуществляться посредством ИСЗ₃ и антенн A_1 , направленных на этот спутник и так далее. Для получения непрерывной связи между станциями а и б расстояние между соседними спутниками должно быть меньше зоны $б' - а'$. Число ИСЗ при таком методе зависит от расстояния между пунктами связи и параметров орбиты.

При использовании ИСЗ можно применить ретрансляцию сигналов не только через один, но и через несколько спутников. При этом в случае низких орбит для непрерывной передачи сигналов на земных станциях необходимо иметь по две антенны.

На рис.4.44 показаны ИСЗ, движущиеся по часовой стрелке по одной низкой орбите, часть которой показана в виде дуги mn . Сигнал от станции а через антенну A_1 поступает на ИСЗ₄ и ретранслируется через ИСЗ₃, ИСЗ₂, ИСЗ₁ к приемной антенне A_1 станции б. Таким образом, в этом случае для ретрансляции сигнала используются антенны A_1 и сегмент орбиты, содержащий ИСЗ₄– ИСЗ₁. При выходе ИСЗ₄ из зоны, лежащей левее линии горизонта aa' , передача и прием сигнала будет вестись через антенны A_2 и сегмент, содержащий ИСЗ₅ – ИСЗ₂. Затем передача и прием сигналов будет

осуществляться антеннами A_1 и сегментом, состоящим из спутников ИСЗ₆ – ИСЗ₃ и так далее.

Использование ИСЗ, движущихся по орбитам с малой высотой, упрощает аппаратуру земных станций, так как при этом возможно снижение усиления земных антенн, мощности передатчиков и работа с приемниками, имеющими несколько большую эквивалентную шумовую температуру, чем в случае геостационарных спутников. Однако в этом случае увеличивается число спутников, и требуется управление их движением по орбите.

Другой вариант использования для ретрансляции сигналов нескольких ИСЗ приведен на рис.4.44. В этом случае с одного из группы спутников, движущихся по одной орбите, например ИСЗ₄, сигнал, излучаемый A_1 станцией "а", ретранслируется к геостационарному спутнику ИСЗ_Г, а затем принимается антенной А станции "б". При выходе ИСЗ₄ из области, лежащей левее линии горизонта aa' , непрерывная связь станции "а" с ИСЗ_Г будет осуществляться через антенну A_2 и ИСЗ₅, затем через A_1 и ИСЗ₆ и так далее. На станции "б" в этом случае достаточно будет иметь лишь одну антенну, направленную на ИСЗ_Г.

Поскольку ИСЗ может наблюдаться с большой территории на поверхности Земли, можно осуществить связь между несколькими ЗС через один общий ИСЗ. В этом случае спутник оказывается "доступным" многим земным станциям, поэтому такая система называется системой с многократным доступом (МД). В системах МД могут быть организованы как циркулярная связь между станциями (передача сообщений от одной станции нескольким станциям), так и одновременная дуплексная связь между всеми ЗС, использующими один общий бортовой ретранслятор, размещенный на ИСЗ. Система связи через ИСЗ с МД состоит из нескольких земных станций, находящихся в зоне взаимной связи через ИСЗ и использующих для связи друг с другом или для связи одной станции с несколькими станциями в любых сочетаниях общий ретранслятор на ИСЗ рис. 4.45. Отметим, что в системе с МД может быть также организована одновременная связь не со всеми станциями, а лишь с группой станций. В этом случае целесообразно использование бортовых антенн, имеющих узкие диаграммы направленности (большое усиление). Такие антенны управляются с Земли и могут направляться на нужную группу станций. Другим вариантом этой системы является коммутация бортовой аппаратуры на ту или иную бортовую антенну, имеющую фиксированное направление на определенные точки земной поверхности. Каналы связи, организованные через ИСЗ между земными станциями системы МД, могут быть разделены на две группы:

- постоянные (закрепленные) каналы, предназначенные для связи только между определенными земными станциями;
- непостоянные (незакрепленные) каналы, временно организуемые между различными станциями в зависимости от нужд потребителей.

Очевидно, что каналы первой группы позволяют организовать немедленную связь в любое время; каналы второй группы для организации связи требуют выполнения определенной процедуры, аналогичной той, которая характерна для обычной городской телефонной связи. Прежде чем осуществить передачу сообщений по каналам второй группы, необходимо: получить сведения о наличии свободного канала в системе (то есть получить подтверждение доступа в систему связи – в АТС это соответствует продолжительному тону); набрать адрес (номер) нужного корреспондента; убедиться, свободен ли канал к корреспонденту (то есть получить доступ к корреспонденту).

Очевидно, что в системах с закрепленными каналами из-за того, что часть каналов в некоторые интервалы времени будет использоваться, общее число каналов должно быть больше, чем в системах с незакрепленными каналами. Таким образом системы, с незакрепленными каналами являются более эффективными, однако они имеют и недостатки: во-первых, требуется дополнительно время для установления связи (надо найти свободный канал и с помощью вызывных и адресных сигналов осуществить необходимую коммутацию) и, во-вторых, возможен отказ в установлении немедленного соединения системы.

При любом виде каналов связи (закрепленных или незакрепленных) могут быть созданы многоадресные, одноадресные и смешанные сообщения и стволы.

При многоадресном построении групповых сообщений каждая земная станция излучает один ствол, в котором передается групповое сообщение, предназначенное для приема всеми земными станциями. Стволы, излученные всеми ЗС, пройдя через бортовой ретранслятор, принимаются на каждой ЗС. После демодуляции из каждого ствола выделяются те части групповых сообщений, которые предназначаются только для данной ЗС. Это выделение осуществляется либо на основании адреса данной станции, который передается перед сообщением, (при незакрепленных каналах), либо по предварительной договоренности о месте размещения каналов, предназначенных для данной ЗС в передаваемых групповых сообщениях (при закрепленных каналах).

Очевидно, что при многоадресном построении групповых сообщений в ВЧ стволах каждая ЗС должна принимать $n-1$ стволов, где n – число ЗС. Таким образом, в этом случае получается сравнительно простое передающее устройство, но существенно усложняется приемное оборудование ЗС.

При одноадресном построении для каждой ЗС формируется свое групповое сообщение и свой ВЧ ствол, в котором каждая передающая станция занимает соответствующее число каналов. Таким образом, каждая станция занимает определенное число каналов в $n-1$ стволах, проходящих через ретранслятор, каждый из которых предназначен только для одной определенной земной станции. В этом случае на каждой станции необходимо принять и демодулировать только один ствол, предназначенный для этой станции. Очевидно, что передающая аппаратура получается сложнее приемной.

При смешанном построении стволов на каждой земной станции осуществляется многоадресное формирование стволов, а на ретрансляторе производится переход от многоадресного к одноадресному построению стволов, то есть осуществляется перегруппировка каналов. Таким образом, при смешанном построении стволов получается упрощение как приемного, так и передающего оборудования земных станций, но усложняется аппаратура ретранслятора.

Существует три основных метода разделения общего канала связи: по частоте (ЧР), во времени (ВР), и посредством сигналов различающихся по форме (кодовое разделение каналов).

Многостанционный доступ с частотным разделением (МДЧР)

В этом случае для каждого ствола (то есть для каждой станции) выделяется определенная несущая частота (f_1, f_2, \dots, f_n). Разнос между парой соседних несущих выбирается таким, чтобы была исключена возможность взаимного перекрытия спектров при модуляции [рис.4.46](#). Отметим, что наиболее просто МДЧР реализуется в том случае, когда на земных станциях осуществляется частотная модуляция колебаний многоканальным сообщением с частотным разделением телефонных каналов (сокращенно – система ЧР ЧМ МДЧР). Таким образом, в этой системе на вход ретранслятора поступает сложный сигнал, представляющий собой систему n модулированных по частоте гармонических сигналов, являющихся несущими частотами всех ЗС. Прохождение такого сложного сигнала через общий бортовой ретранслятор, представляющий собой нелинейное устройство, приводит к следующим нежелательным явлениям:

- 1) возникновению переходных помех;
- 2) подавлению сигналов тех земных станций (то есть тех стволов), уровень которых на входе ретранслятора по каким либо причинам (например, вследствие замираний), окажется меньше уровней сигналов других станций. Это подавление может достигать до 6 дБ. Для устранения этого явления необходимы соответствующий контроль и регулировка уровней сигналов, излучаемых с каждой земной станции. Такая регулировка может

производится автоматически сопоставлением принятых с ретранслятора уровней сигналов с различных стволов (станций);

3) возникновению переходных помех между стволами и снижению выходной мощности ретранслятора из-за нелинейности амплитудной характеристики тех каскадов ретранслятора, которые являются общими для всех стволов, принятых с земных станций. Снижение выходной мощности обуславливается появлением продуктов нелинейности, на которые расходуется часть мощности ретранслятора.

Перечисленные явления приводят к тому, что при заданном значении переходных шумов в телефонных каналах с увеличением числа земных станций, то есть с увеличением числа стволов (несущих), одновременно усиливаемых ретранслятором, приходится снижать число телефонных сообщений, передаваемых на каждой несущей. Отсюда, чем большее число станций входит в систему МДЧР, тем меньшее число телефонных сообщений может быть передано. Расчеты и испытания реальных систем показывают, что ретранслятор, способный пропустить на одной несущей при ЧР ЧМ 700 телефонных каналов, в случае работы 8 станций в системе ЧР ЧМ МДЧР может пропускать 30 каналов на каждой несущей, то есть не более $8 \cdot 30 = 240$ каналов (снижение пропускной способности почти в 3 раза). При работе 16 станций в системе ЧР ЧМ МДЧР на каждой несущей можно передавать не более десяти телефонных сообщений. Таким образом, по сравнению с первоначальной пропускная способность составляет 23%. Однако, при таком режиме работы при использовании статистических особенностей телефонных сообщений, передаваемых на различных несущих, появляются новые возможности увеличения пропускной способности ретранслятора. Если во время пауз между словами, фразами и при молчании абонентов в такой системе подавлять излучение земных передатчиков на несущей частоте, то это существенно снизит нагрузку ретранслятора и позволит в 3...4 раза увеличить пропускную способность. Напомним, что подобное подавление несущих используется при построении аппаратуры частотного разделения: на выходе индивидуальных преобразователей уровень колебаний с поднесущими частотами стремятся сделать возможно меньшим.

Метод МДЧР с подавлением несущих использован в системе "Спэйд", реализованной в международной системе "Интелсат". В этой системе каждое телефонное сообщение преобразуется в восьмиразрядный сигнал ИКМ (64 кбит/с) и передается на отдельной ВЧ несущей методом четырехфазной ФМ. Полоса частот, занимаемая одним телефонным каналом, составляет 38 кГц, защитный интервал $\Delta f_{\text{защ}} = 7$ кГц рис. Описываемая система обеспечивает передачу в одном стволе шириной 36 МГц 800 незакрепленных каналов.

В отечественной аппаратуре "Градиент Н" также используется МДЧР, при котором каждое телефонное сообщение передается на отдельной несущей путем ЧМ с пиковой девиацией частоты, соответствующей измерительному уровню, равной 30 кГц. Число несущих частот в стволе составляет 200, разнос между соседними несущими равен 160 кГц. В отечественной аппаратуре "Группа" число несущих составляет 24; разнос между ними 1.35 МГц. Частотная модуляция в этом варианте аппаратуры осуществляется стандартной 12-канальной группой (спектр 12..60 кГц) с эффективной девиацией частоты 125 кГц. Таким образом, число передаваемых телефонных сообщений составляет $24 \cdot 12 = 288$.

Организация и планирование радиорелейных линий связи

Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости

Радиосистема передачи, в которой сигналы электросвязи передаются с помощью наземных ретрансляционных станций, называется радиорелейной системой передачи.

Радиорелейные линии (РРЛ) превратились в эффективное средство передачи огромных массивов на расстояния в тысячи километров, конкурируя с другими средствами связи, в том числе кабельными и спутниковыми, удачно дополняя их.

Сегодня РРЛ стали важной составной частью сетей электросвязи – ведомственных, корпоративных, региональных, национальных и даже международных, поскольку имеют ряд важных достоинств, в том числе:

- возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах;
- экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом;
- возможность применения для аварийного восстановления связи в случае бедствий, при спасательных операциях и в других случаях;
- эффективность развертывания разветвленных цифровых сетей в больших городах и промышленных зонах, где прокладка новых кабелей слишком дорога или невозможна;
- высокое качество передачи информации по РРЛ, практически не уступающие ВОЛС и другим кабельным линиям.

Современные радиорелейные линии связи позволяют передавать телевизионные программы и одновременно сотни и тысячи телефонных сообщений. Для таких потоков информации требуются полосы частот до нескольких десятков, а иногда и сотен мегагерц и соответственно несущие не менее нескольких гигагерц. Известно, что радиосигналы на

этих частотах эффективно передаются лишь в пределах прямой видимости. Поэтому для связи на большие расстояния в земных условиях приходится использовать ретрансляцию радиосигналов. На радиорелейных линиях прямой видимости в основном применяют активную ретрансляцию, в процессе которой сигналы усиливаются.

Протяженность пролетов R между соседними станциями зависит от профиля рельефа местности и высот установки антенн. Обычно ее выбирают близкой к расстоянию прямой видимости R_0 , км. Для гладкой сферической поверхности Земли и без учета атмосферной рефракции:

$$R_0 = 3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

где h_1 и h_2 – высоты подвеса соответственно передающей и приемной антенн (в метрах). В реальных условиях, в случае мало пересеченной местности $R_0 = 40 \dots 70$ км, а h_1 и h_2 составляют $50 \dots 80$ м. Принцип радиорелейной связи показан на рисунке 4.47, где отмечены радиорелейные станции трех типов: оконечная (ОРС), промежуточная (ПРС) и узловая (УРС).

Пролет (интервал) РРЛ - это расстояние между двумя ближайшими станциями.

Участок (секция) РРЛ - это расстояние между двумя ближайшими обслуживаемыми станциями (УРС или ОРС).

На ОРС производится преобразование сообщений, поступающих по соединительным линиям от междугородных телефонных станций (МТС), междугородных телевизионных аппаратных (МТА) и междугородных вещательных аппаратных (МВА), в сигналы, передаваемые по РРЛ, а также обратное преобразование. На ОРС начинается и заканчивается линейный тракт передачи сигналов.

С помощью УРС обычно решают задачи разветвления и объединения потоков информации, передаваемых по разным РРЛ, на пересечении которых и располагается УРС. К УРС относят также станции РРЛ, на которых осуществляется ввод и вывод телефонных, телевизионных и других сигналов, посредством которых, расположенный вблизи от УРС населенный пункт связывается с другими пунктами данной линии.

На ОРС и УРС всегда имеется технический персонал, который обслуживает не только эти станции, но и осуществляет контроль и управление с помощью специальной системы телеобслуживания ближайшими ПРС. Участок РРЛ ($300 \dots 500$ км) между соседними обслуживаемыми станциями делится примерно пополам так, что одна часть промежуточных станций входит в зону телеобслуживания одной УРС.

С помощью РРЛ решают следующие задачи:

1. Создание стационарных магистральных линий для передачи больших потоков информации на расстояния в несколько тысяч километров. В этих случаях применяются

системы большой емкости. Магистральные РРЛ обычно являются многоствольными. Ствол РРЛ – совокупность приемопередающих устройств, антенно-фидерных трактов и среды распространения.

2. Использование стационарных РРЛ для организации внутризональной связи. Эти линии имеют протяженность до 600...1400 км. Здесь применяют РРС средней емкости, которые в большинстве случаев рассчитаны на передачу телевизионных сигналов и сигналов радиовещания. Часто эти линии являются многоствольными и ответвляются от магистральных РРЛ.

3. Использование РРЛ в местной (районной и городской) сети связи. Здесь в основном применяют РРЛ малой емкости.

4. Обеспечение с помощью многоканальных РРЛ служебной связью железнодорожного транспорта, газопроводов, нефтепроводов, линий энергоснабжения и других систем, охватывающих большую территорию.

5. Обеспечение подвижной связи, используемой в случае ремонта или модернизации стационарных РРЛ и кабельных линий связи (КЛС), а также для других целей.

6. Соединение базовых станций и центров коммутации в составе системы подвижной связи.

Классификация РРЛ

Радиорелейные линии прямой видимости можно классифицировать по различным признакам и характеристикам.

По способу разделения каналов и виду модуляции несущей можно выделить:

1. РРЛ с частотным разделением каналов (ЧРК) и частотной модуляцией (ЧМ) гармонической несущей.

2. РРЛ с временным разделением каналов (ВРК) и аналоговой модуляцией импульсов, которые затем модулируют несущую частоту.

3. Цифровые радиорелейные линии (ЦРРЛ), в которых в отличие от предыдущего случая импульсы (отсчеты сообщения) квантуются по уровням и кодируются.

По диапазону рабочих (несущих) частот РРЛ подразделяют на линии дециметрового диапазона и сантиметрового диапазонов. В этих диапазонах, решением ГКРЧ от апреля 1996 года для новых РРЛ определены диапазоны 8 (7.9-8.4); 11 (10.7-11.7); 13 (12.75-13.25); 15 (14.4-15.35); 18 (17.7-19.7); 23 (21.2-23.6); 38 (36.0-40.50) ГГц.

Однако в России еще длительное время будут использоваться ранее построенные линии в диапазонах 1.5-2.1; 3.4-3.9; 5.6-6.4 ГГц. При этом возможна замена устаревающей аппаратуры на современные РРС.

Новые РРС используются также в диапазоне 2.3-2.5 ГГц. Прорабатывается возможность использования диапазонов 2.5-2.7 и 7.25-7.55 ГГц.

Чем ниже диапазон, тем большую дальность связи можно обеспечить при тех же энергетических характеристиках оборудования, но переход на высокие диапазоны позволяет расширить информационные полосы частот, то есть пропускную способность систем.

Повышение эффективности использования частотного ресурса диапазона стало одним из самых важных требований к аппаратуре РРЛ. В нашей стране насыщенность радиорелейной связи пока что много меньше, чем в зарубежных странах, где идет интенсивное освоение всех диапазонов до 40 ГГц. Эффективность использования частотного ресурса диапазона определяется следующими факторами:

1. Требуемой шириной полосы приемопередатчика, которая определяется объемом передаваемой информации, выбранным методом модуляции и уровнем стабилизации частоты передатчика.

2. Параметрами электромагнитной совместимости (ослабление чувствительности по побочным каналам приема, подавление внеполосных и побочных излучений).

3. Возможностями полного использования всего отведенного участка диапазона, которые обеспечиваются использованием в составе станции синтезатора частоты.

По принятой в настоящее время классификации радиорелейные системы (РРС) разделяют на системы большой, средней и малой емкости.

К радиорелейным системам большой емкости принято относить системы, позволяющие организовать в одном стволе 600 и более каналов ТЧ. Если радиорелейная система позволяет организовать 60-600 или менее 60 каналов ТЧ, то эти системы относят соответственно к системам средней и малой емкости.

Радиорелейные системы, допускающие передачу в одном стволе телевизионных сигналов изображения, а также сигналов звукового сопровождения телевидения и звукового вещания, относят к системам большой и средней емкости.

Исходя из скорости передачи информации, цифровые РРЛ можно разделить на две основные группы.

Низкоскоростные РРС. К ним относятся отечественные РРС и подавляющая часть зарубежных, предлагаемых в России (около пятидесяти из них имеют российский сертификат).

Подобные РРС рассчитаны на трафик до 16Е1 (или Е3). Отметим что еще несколько лет назад РРЛ с трафиком Е3 считались среднескоростными, но сегодня это станции "низового звена" цифровых сетей, обеспечивающие возможность изменения (иногда программным путем) пропускной способности в пределах от Е1 или 2Е1 до 8Е1 или 16Е1.

Стало просто не выгодно выпускать РРС специально для передачи лишь потоков Е1 или менее, за исключением ряда новых весьма специфических и редких пока применений (передача Е1 шумоподобными сигналами, распределительные станции для систем доступа и прочие).

Высокоскоростные РРС. Эти РРС в настоящее время создаются практически только на основе SDH-технологии и имеют скорость передачи в одном стволе 155.52 Мбит/с (STM-1) и 622.08 Мбит/с в одном стволе (STM-4).

Ранее к высокоскоростным относили РРС для передачи Е4 (то есть 139.254 Мбит/с) в сети PDH, но, новые РРЛ строятся уже на базе SDH-технологии, то есть со скоростью передачи 155.52 Мбит/с, хотя и обеспечивают возможность передачи 140 Мбит/с.

Высокоскоростные РРЛ применяются для построения магистральных и зонавых линий, в качестве радиовставок в ВОЛС на участках со сложным рельефом, для сопряжения ВОЛС (STM-4 или STM-16) с сопутствующими локальными цифровыми сетями, а также для резервирования ВОЛС и так далее.

Среди высокоскоростных РРС можно выделить две группы, отличающиеся по назначению, свойствам, конфигурации, конструкции и так далее.

Это, во-первых, многоствольные РРС, рассчитанные обычно на передачу до 6-7 потоков STM-1 по параллельным радиостолам, из которых 1 или 2 – резервные (конфигурация оборудования "3+1", "7+1" или 2·(3+1)). Протяженность РРЛ, как правило, велика – сотни километров и более.

Во-вторых, РРС, предназначенные для ответвлений от магистральных линий, необходимых при создании зонавых сетей и некрупных локальных ведомственных сетей, а также для передачи потоков STM-1 (155 Мбит/с) в условиях больших городов. Для этих ответвлений, как правило, используются диапазоны 7, 8, реже 11 ГГц, а для связи в больших городах – диапазоны 15, 18, 23 ГГц. По конфигурации это обычно двухствольные РРЛ на скорость STM-1, один из стволов – резервный (по схеме "1+1").

К этой группе высокоскоростных РРС, использующих технологию SDH, можно отнести РРС со скоростью передачи информации 51.84 Мбит/с (STM-0), которые иногда называют "среднескоростными". Они упрощают реализацию ответвлений от синхронных линий передачи, позволяют значительно увеличить возможности построения сетей SDH

различной конфигурации, ответвлять от ВОЛС или РРЛ информацию к сетям доступа пользователя, подключать к сетям SDN до 21 потока E1, а также потоки E3.

Структура радиосистем передачи

Под радиосистемой передачи (РСП) понимают совокупность технических средств, обеспечивающих образование типовых каналов передачи и групповых трактов первичной сети, а также линейного тракта, по которому сигналы электросвязи передаются посредством радиоволн в открытом пространстве рис.4.48.

С помощью современных РСП можно передавать любые виды информации: телефонные, телеграфные и фототелеграфные сообщения, программы телевидения и звукового вещания, газетные полосы, цифровую информацию и так далее.

Как и проводные системы передачи, подавляющее число РСП являются многоканальными. При этом обычно используются частотное или временное разделение сигналов.

Радиоствол включает в себя приемопередающее оборудование, антенно-фидерные тракты и среду распространения. Оконечное оборудование включает в себя модемы и аппаратуру сопряжения РРЛ и соединительных линий (усилители, корректоры, предискажающий и восстанавливающий контуры).

Многоствольные РРЛ

План распределения частот представляет собой отображение на частотной оси возможных значений рабочих частот (приема и передачи), а также (в некоторых случаях) частот гетеродинов.

Пропускная способность РРЛ может быть в несколько раз увеличена за счет образования новых стволов. Для этого на станциях устанавливают дополнительные комплекты приемопередающего оборудования, с помощью которых создаются новые высокочастотные тракты. Для сигналов разных стволов используются различные несущие частоты. Вся система многоствольной РРЛ организуется таким образом, чтобы все стволы работали независимо один от другого, а с другой стороны были взаимозаменяемы. Такой принцип позволяет обеспечить необходимую верность передачи сообщений в каждом стволе и повышает надежность работы всей линии в целом. В тоже время повышение пропускной способности РРЛ за счет многоствольной работы не приводит к пропорциональному росту стоимости линии, так как многие высоконадежные компоненты линии (антенны, станционные сооружения, опоры для подвеса антенн, источники электроснабжения и тому подобное) являются общими для всех стволов.

В качестве примера, поясняющего принцип организации многоствольной работы, рассмотрим вариант РРЛ из трех дуплексных стволов. На [рис.4.49](#) представлена упрощенная структурная схема основного оборудования трех станций этой линии: ОРС, ПРС, и УРС. Схема содержит: передатчики (П); приемники (Пр); оконечные устройства (ОУ), включающие модемы, усилители и другие элементы, осуществляющие преобразование групповых телефонных сообщений (ТФ) или компонентов сигналов телевизионного и звукового вещания (ТВ, ЗВ) в сигналы линейного тракта, а также обратное преобразование: системы полосовых фильтров (ПФ), каждый из которых имеет полосу прозрачности, соответствующую одному стволу при односторонней связи; в режиме передачи ПФ обеспечивает необходимую развязку передатчиков (у этих систем ПФ указан первый индекс 1, то есть они обозначены ПФ₁₁, ПФ₁₂, ПФ₁₃; изменение вторых индексов отражает смену частот приема и передачи в соответствии с двухчастотным планом); в режиме приема системы ПФ являются разделительными фильтрами: из суммарного ВЧ сигнала каждый полосовой фильтр системы выделяет сигнал одного ствола и направляет его в соответствующий приемник (у этих систем ПФ указан первый индекс 2, то есть они обозначены ПФ₂₁, ПФ₂₂, ПФ₂₃); развязывающие устройства (РУ), задачей которых является дополнительное уменьшение взаимовлияния трактов передачи и приема: ряд элементов этих трактов, таких, например, как фидеры и антенны (А), как правило являются общими. Аппаратура ввода-вывода сигналов (АВВ) обеспечивает решение специфических для УРС задач – разветвления и объединения информационных потоков.

В качестве примера использования схемы рассмотрим на [рис.4.49](#) передачу группового телефонного сообщения (ТФ) в одном направлении связи. Это сообщение формируется в аппаратуре объединения каналов (АОК) и по соединительной линии поступает на ОРС. С помощью ОУ и П сигнал ТФ преобразуется в ВЧ сигнал требуемой мощности, который через один из полосовых фильтров системы ПФ₁₁ и РУ поступает в антенну А и излучается в направлении ПРС. Здесь сигнал данного ствола проходит последовательно через элементы А, РУ, ПФ₂₂ и группу приемников. С помощью одного из Пр и ОУ ВЧ сигнал данного ствола может быть преобразован в сигнал ТФ и направлен в АВВ.

Здесь односторонние ТФ каналы могут быть распределены по группам, одна из которых, например, может быть направлена в ближайшую МТС, другие же могут войти в состав новых ТФ стволов и направлены по разным радиоканалам. Кроме того, возможна и транзитная передача через УРС полного сигнала организованного на ОРС ствола в том

или ином направлении связи. В этом случае сигналы с Пр на П могут идти в обход ОУ и АВВ.

Заметим, что при модуляции групповым телефонным сообщением того или иного параметра несущей в основном применяют два метода:

1. Модуляцию групповым сообщением колебаний промежуточной частоты (модулятор в ОУ) и транспонирование полученного таким образом в область ВЧ (в передатчике).

2. Непосредственную модуляцию групповым сообщением одного из параметров ВЧ несущей (модулятор – в передатчике).

Последний вариант используется, в частности, на цифровых РРЛ.

В настоящее время прием и передачу сигналов на станции на каждом направлении связи ведут в основном по общему антенно-фидерному тракту (обычно антенны и фидеры оказываются гораздо более широкополосными, чем сигналы одного ствола), а необходимую развязку приема и передачи обеспечивают не только фильтрами, но и различными невзаимными устройствами, то есть устройствами, свойства которых зависят от направления распространения электромагнитных волн. К этим устройствам относят, в частности, широко применяемые ферритовые вентили и циркуляторы. Кроме того, для обеспечения эффективной развязки трактов передачи и приема, а также соседних стволов, во многих современных РРС используют волны различной поляризации (горизонтальной и вертикальной). В этом случае в качестве РУ применяют, например, поляризационные селекторы. Схема на рис. построена с учетом рекомендованного МСЭ двухчастотного плана с группированием частот передачи и приема: группы передаваемых и принимаемых на каждой станции сигналов проходят через различные системы полосовых фильтров, например на РРС – это ПФ₁₂ и ПФ₂₁. Заметим, что конструктивно системы ПФ с различными первыми, но одинаковыми вторыми индексами, например ПФ₁₁ и ПФ₂₁, могут быть выполнены вполне идентично.

Организация декаметровых линий радиосвязи

При распространении декаметровых волн (КВ) энергия поверхностной волны сильно поглощается земной поверхностью, особенно над пересеченной местностью.

Явление дифракции на коротких волнах не играет заметной роли, поскольку эти волны поглощаются обычно раньше, чем станет ощутимой кривизна земли.

Величина напряженности поля поверхностной волны в пункте приема зависит от направленности передающей антенны. На более коротких волнах этого диапазона сказывается также высота подъема передающей и приемной антенн над землей. Дальность

распространения поверхностной волны обычно не превышает десятков километров, особенно для верхней половины диапазона (50-10 м).

Радиосвязь на коротких волнах (КВ) ионосферными лучами является весьма экономичным способом дальней связи. В нормальных условиях состояния ионосферы для отражения лучей КВ основной оказывается область F, а нижележащие области E и D создают вредное поглощение энергии КВ.

Дальность такой связи определяется углом, под которым волны падают на границу ионосферы (и отражаются от нее): чем больше угол падения, тем больше дальность скачка.

Экономичность связи достигается благодаря тому, что при правильном выборе длины волны поглощение энергии в ионосфере на КВ незначительно (гораздо меньше, чем на СВ), поэтому в пунктах возвращения отраженных волн к Земле напряженность их поля может оказаться достаточной для приема даже при сравнительно небольшой мощности передатчика.

При крутом падении 90° волны проходят сквозь ионосферу в космос. При некотором угле (критический угол для данной степени ионизации слоя и данной частоты) происходит полное внутреннее отражение, и луч направляется в ионосфере параллельно земной поверхности.

При углах, меньших критического, лучи возвращаются к Земле, и тем дальше от пункта излучения, чем меньше угол q .

При излучении касательно к Земле достигается наибольшая дальность скачка, составляющая приблизительно 4099 км. Необходимая дальность связи определяет тот угол q , под которым антенна должна излучать максимум энергии. Зная высоту отражающего слоя, легко определить этот угол простым геометрическим построением. Для того чтобы получить в намеченном пункте приема достаточную напряженность поля ионосферных КВ, нужно выполнить следующие два условия прохождения этих волн:

- во-первых, выбрать такую частоту, которая была бы ниже максимального значения, еще отражаемого слоем при требуемом угле возвышения;
- во-вторых, необходимо, чтобы энергия волн этой частоты не поглощалась главным образом вследствие интерференции поверхностных и пространственных лучей, замирания на коротких волнах обусловлены в основном интерференцией.

Таким образом, выбор частот для коротковолновой ионосферной связи резко ограничен сверху некоторой максимально применимой частотой по отражению и не столь резко снизу некоторой минимально применимой частотой по поглощению. Оба этих граничных значения частоты относятся к данным часам суток (к данной степени

ионизации области F) и к данной трассе (к углу возвышения q). Описанная нами картина распространения КВ позволяет пояснить разницу между «дневными» и «ночными» волнами.

Днем для дальних связей применяются наиболее короткие волны этого диапазона (примерно от 10 до 25 м); такие волны при малом угле возвышения способны отражаться от слоя F. Конечно, более длинные волны и подавно стали бы отражаться, но при высокой дневной ионизации в областях E и D потери в них были бы слишком большими и потребовалось бы невыгодное увеличение мощности передатчиков.

Ночью для дальних связей используется нижняя часть КВ диапазона (приблизительно от 35 до 100 м), так как при уменьшении ионизации слоя F более короткие волны от него не отразились бы даже при пологом падении. Потери же в нижних слоях ионосферы ночью не столь опасны, ибо область D отсутствует, а ионизация области E сильно уменьшается.

Волны, занимающие участок между дневными и ночными (примерно от 25 до 35 м), успешно применяются для связи в часы восхода и захода Солнца. Конечно, точное разграничение этих трех участков КВ диапазона невозможно, так как их границы зависят от сезона (лето-зима) и от фазы 11-летнего периода солнечной активности.

К недостаткам диапазона декаметровых волн относится наличие замираний и образование зоны молчания. Поверхностный луч не удастся принять в этой зоне, потому что он оказывается сильно ослабленным. Пространственный луч не может быть направлен в зону молчания, так как для этого его надо послать под большим углом к земле, но тогда луч пронизет атмосферу и уйдет в космическое пространство. Ширина зоны молчания зависит от времени суток и длины волны: чем короче длина волны, тем шире зона молчания.

Другое явление, играющее существенную роль при организации радиосвязи на декаметровых волнах, - замирание. Объясняется это явление тем, что передающая антенна излучает волны не в единственном направлении, а в пределах более или менее широкого угла. Соответственно можно считать, что на ионосферу падает не один луч, а как бы пучок лучей. Лучи с различными углами возвышения отражаются при различной глубине проникновения в ионизированный слой и достигают поверхности земли в различных точках.

Вследствие многолучевого распространения и колебаний электронной концентрации отражающего слоя радиоволны, излученные передающей антенной, достигают точки приема, двигаясь по разным траекториям. В результате на приемную

антенну воздействует несколько колебаний с разными амплитудами и фазами, меняющимися во времени.

В пунктах приема обнаруживаются лучи, которые распространяются путем однократных или многократных отражений от ионосферы. Многолучевое распространение является также причиной возникновения эха, когда из-за разности хода в точку приема приходят лучи с запозданием на 0,2-1,0 мс. Такой вид искажений получил название ближнего эха. Иногда радиосигналы за счет многократных отражений обегают вокруг Земли, вызывая кругосветное эхо.

Декаметровая (коротковолновая) радиосвязь - это связь обусловленная возможностью распространения радиоволн КВ диапазона (2...30МГц) за счет однократного или многократного отражения от ионосферы.

Основные характеристики и принцип организации систем КВ радиосвязи определяются особенностями распространения радиоволн этого диапазона. Дальнее и сверхдальнее распространение происходит за счет ионосферных волн, т. е. путем однократного или многократного отражения от ионосферы (области атмосферы на 60...1200км). Основную роль в распространении играет отражающий ионосферный слой F_2 (слои F_1 и F_2 ионосферы находятся на высотах 170...240 и 230...400 км соответственно). Ионосферные слои D (на высоте 60...90км) и E (на высоте 100...140 км) являются поглощающими для волн КВ диапазона.

Интенсивность отражения и поглощения в ионосфере существенно зависит от времени суток и года, от рабочей частоты, а также от протяженности и географического положения КВ трассы. Используемая рабочая частота должна удовлетворять следующим двум условиям: она не должна быть больше максимально применимой (МПЧ) для заданной трассы (определяется состоянием слоя F_2); она должна быть такой, чтобы поглощение радиоволн в областях D и E не было чрезмерно большим.

Первое условие ограничивает диапазон используемых частот сверху. Оно является критичным, так как при невыполнении его радиоволны вообще не будут отражаться от слоя F_2 (они будут проходить сквозь его).

Второе условие ограничивает диапазон используемых частот снизу, так как с уменьшением частоты поглощение в ионосфере возрастает. Это условие не является критичным, поскольку потери при распространении могут компенсироваться мощностью передатчика.

С помощью специальных ионосферных карт составляется суточный график МПЧ для заданных трасс, а также аналогичный график изменения оптимальных рабочих частот

(ОРЧ) с учетом, что последняя составляет обычно 0,7...0,8 от МПЧ. Примерный вид графика для ОРЧ приведен на [рис.4.50](#).

Изменение ОРЧ определяется в соответствии с зависимостью состояния ионосферы от времени суток и года, а также фазы 11-летнего периода солнечной активности. Для поддержания достаточно надежной круглосуточной связи рекомендуется использовать лишь несколько рабочих частот. В приведенном на [рис.](#) примере суточный набор составляет три частоты (f_1, f_2, f_3). Время перехода с одной частоты на другую в течении суток определяется моментами (t_1, t_2, t_3, t_4) соответствующими ломанной кривой на рисунке. Существует условное деление радиоволн на дневные (10...25м), ночные (35...100м) и промежуточные (25...35м).

Связь в КВ диапазоне может осуществляться и поверхностным лучом. При этом, однако, имеет место сильное поглощение энергии радиоволны в земной поверхности. При мощности передатчика до сотен Ватт дальность связи поверхностным лучом не превышает 100 км.

Возможность связи в КВ диапазоне пространственным (отраженным от ионосферы) и поверхностным лучом на линии связи АВ отражена на [рис.4.51](#). Из рисунка видно, что может иметь место так называемая *зона молчания*. Она возникает если, поверхностный (прямой) луч уже поглощен почвой, а пространственный (отраженный) луч падает под углом превышающим критический для данной точки приема. От зоны молчания можно избавиться путем подбора рабочей частоты (изменяется поглощение в земной поверхности и проникающая способность волны в ионосфере) или изменением угла падения радиоволны на отражающий слой ионосферы (изменяется угол отражения).

Существенными недостатками систем КВ связи являются:

- 1.Значительный уровень атмосферных и взаимных помех. Обусловленные состоянием атмосферы и большим количеством радиосредств работающих в КВ диапазоне.

- 2.Быстрые (с периодом от десятых долей секунд до нескольких секунд) и медленные (с периодом в несколько минут) замирания. Первые вызываются интерференцией нескольких лучей пришедших в точку приема, а вторые, как правило, изменением состояния ионосферы.

Особенно негативно сказывается при приеме замирания, которые проявляются в виде мультипликативной помехи и приводят к существенному снижению помехоустойчивости (группирование ошибок и межсимвольная интерференция при передаче цифровых сигналов, трудность реализации когерентного приема и т.п.). К традиционным способам борьбы с замираниями относятся: разнесенный прием (по

времени, пространству и частоте); адаптивные методы передачи и приема (разрешение неопределенности относительно состояния КВ линии связи и адаптация аппаратуры к условиям связи). Проблема борьбы с замираниями и их проявлениями в значительной степени определяет те направления по которым ведется развитие систем КВ связи.

Достоинства системы КВ авиационной радиосвязи определяется прежде всего возможностью простой организации оперативной прямой связи практически на любые земные расстояния с подвижными объектами через труднодоступные пространства при помощи мобильных станций небольшой мощности. Кроме того, КВ связь характеризуется довольно простой восстанавливаемостью в случае ее нарушения. Роль этого вида связи существенно возрастает, если учесть уязвимость в военное время других систем обеспечивающих дальнюю и сверхдальнюю связь (тропосферных, метеорных, радиорелейных, спутниковых и т. п.)

Организация передающей сети эфирного звукового вещания

Звуковым вещанием называют процесс циркулярной передачи разнообразной звуковой информации широкому кругу территориально рассредоточенных слушателей посредством специальной совокупности технических средств. Основной задачей художественного вещания является своевременное на высококачественном уровне доведение до слушателей программ звукового вещания.

Звуковое вещание – передача звуковой информации общего назначения широкому кругу территориально рассредоточенных слушателей.

Передача – отдельно законченная в тематическом отношении информация.

Программа – совокупность передач, распределяемая по предназначенным для этого каналам.

Передачи могут быть речевыми, музыкальными и смешанными. К смешанным относят литературно-драматические передачи и художественные монтажи, в которых речь сопровождается музыкальным фоном или отдельными музыкальными вставками. Характер передачи определяет требования к студиям, где происходит их формирование, а также к каналам связи, соединяющим студии со слушателями.

Вот уже более 100 лет, как звуковое вещание стало развиваться, и за этот период пройден огромный путь от маленькой Нижегородской радиолaborатории построенной в 1918г. до мощных радиовещательных передатчиков. Одной из основных задач техники звукового вещания в настоящее время является повышения качества. Наиболее реальный путь её решения – использование цифровых методов обработки и передачи сигналов. Уже

разработаны и используются цифровые устройства формирования программ и цифровые каналы связи.

Организационная структура системы звукового вещания представлена на рис.4.52. Подготовкой, формированием и выпуском программ звукового вещания занимается Гостелерадио и его органы на местах, оно имеет центры формирования программ (радиодома), в которых производится подготовка, формирование и выпуск программ звукового вещания.

Готовят программы редакции, специализированные по типу передачи и объединенные в главные редакции ГР информации, пропаганды, литературно-драматического вещания, музыкального вещания для молодёжи, детей и юношества и др. Главная редакция осуществляет организацию и планирование программ - от составления дневных и недельных программ до их выпуска. Отдел выпуска ОВ организует передачу программ. Наблюдение за техническим качеством передач возложено на отдел контроля ОК.

Передачи могут вестись в записи или непосредственно (прямые передачи). Прямые передачи составляют 5÷10% от общего объёма. Это преимущественно актуальные передачи с места событий, трансляции из театров, стадионов, дикторский текст. Применение предварительной записи позволяет автоматизировать процесс выпуска программ и повысить качество вещания.

Формирование и доведения программы до слушателей осуществляется с помощью специального комплекса технических средств, образующих электрический канал звукового вещания (ЭКЗВ). По ЭКЗВ сигналы звукового вещания передаются с выхода микрофона до антенны передатчика или абонентской розетки тракта проводного вещания. Электрический канал звукового вещания состоит из трех различных последовательно соединённых трактов: формирование программ (ТФП), первичного распределения программ (ТПРП) и тракт вторичного распределения программ (ТВРП) рис.4.53. Совокупность технических средств ТПРП и ТВРП составляет вещательную сеть.

Тракт формирования программ представляет собой часть ЭКЗВ, которая начинается на выходе микрофона и заканчивается на выходе центральной аппаратной радиодома (радиотелецентра). Радиодом является головным звеном системы звукового вещания, и поэтому средства, составляющие ТФП, имеют наиболее высокие параметры качества.

Типовой ТФП состоит из аппаратно-студийных комплексов АСК, вещательной аппаратной ВА, центральной аппаратной ЦА, трансляционной аппаратной ТА и аппаратных звукозаписи АЗ. Входы типового ТФП, рассчитаны на подключение

источников сигнала, имеющий низкий (-30 ÷ -70дБ) либо высокий уровень (-12 ÷ +12дБ). Низкие уровни сигнала свойственны микрофонным трактам, сигналы с высоким уровнем поступают с выходов магнитофона, трансляционных пунктов, междугородних каналов звукового вещания.

Программы создаются в аппаратно-студийном комплексе радиодома, состоящем из нескольких студий и студийных аппаратных. Однако, как правило, в АСК не производится полное формирование программ, а создаются только их фрагменты, которые записываются. В каждом радиодоме имеется фонотека, из которой можно взять записи, требуемые для данной программы. Отдельные фрагменты программы можно получить извне от трансляционных пунктов, оборудованных в концертных залах, театрах, на стадионах данного города и по междугородным каналам звукового вещания МКЗВ из других радиодомов. Для приёма этих фрагментов программ в радиодоме предусмотрена трансляционная аппаратная. Она формируется из отдельных фрагментов вещательных программ в вещательной (программной) аппаратной. Программы, сформированные в ВА, поступают в центральную аппаратную для коммутации потребителям. Из служб радиодома сигналы ЦА подаются в аппаратные звукозаписи и отдел технического контроля ОТК. Технический контроль программ производится непрерывно.

На выходе ЦА радиодома начинается тракт первичного распределения программ ТПП. По соединительной линии СЛ сигналы из ЦА поступают в коммутационно-распределительную аппаратную КРА.

Тракт вторичного распределения программ представляет собой часть ЭКВЗ, предназначенную для передачи программ непосредственно слушателям. Таким образом, доведения программ непосредственно до слушателя осуществляется двумя способами:

- с помощью радиовещательных станций;
- по системе проводного вещания.

Чаще всего оба способа используют одновременно, так как каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Достоинством радиовещания являются многопрограммность и большая дальность действия. Система проводного вещания в городах и ряде районных центров обеспечивает передачу трех программ (обычно первую и вторую центральные и одну местную) при большей по сравнению с радиовещанием надежности в работе, а абонентское устройство проводного вещания дешевле радиоприемника.

Организация сети проводного звукового вещания

Системой проводного вещания называется комплекс устройств, предназначенный для доведения вещательных программ по проводам большому числу слушателей. Проводное вещание осуществляют с помощью узлов проводного вещания (УПВ). Оборудование УПВ делится на станционное, линейное и абонентское. Станционные устройства служат для усиления сигнала источника программы до требуемого значения, а также для преобразования его в удобную для передачи форму. Станции содержат усилительные, передающие и другие радиотехнические устройства. Линейное оборудование, образующее распределительную проводную сеть, состоит из различных линий (воздушных, кабельных, составных) и линейных трансформаторов. Абонентская (приемная) часть состоит из абонентских устройств (АУ), включающих громкоговорители, абонентскую проводку, ограничительные резисторы.

УПВ классифицируются по способу питания распределительных сетей, принципу построения и числу передаваемых программ. УПВ, в котором распределительная сеть питается от усилительных устройств, сосредоточенных в одном станционном сооружении построены по централизованной схеме. В этих УПВ упрощается задача энергоснабжения станции и обслуживания оборудования. Эксплуатация одной крупной станции экономически более выгодна. Недостатки схемы — сложность распределительной сети и меньшая ее эксплуатационная надежность. При децентрализованном построении УПВ мощные усилительные устройства в пределах обслуживаемой территории рассредоточены в различных районах на нескольких усилительных станциях. Питание распределительной сети от нескольких источников повышает ее надежность, так как выход из строя одной станции приводит к нарушению работы лишь части системы ПВ. Построение распределительной сети проще. Недостатки — сложная организация энергоснабжения и большая стоимость станционных сооружений.

По принципу построения различают одно-, двух- и трехзвенные сети проводного вещания. Однозвенными называют сети, у которых АУ подключаются непосредственно к распределительным проводным линиям (РПЛ). В этом случае от источника вещательных программ (ИВП) через соединительную линию (СЛ) сигнал поступает на вход мощного усилителя (МУ), питающего распределительную сеть. В однозвенных сетях распределительные линии состоят из абонентских линий (АЛ).

Номинальное напряжение звуковой частоты на входе АУ равно 30 В. Двухзвенная сеть [рис.4.54](#) включает линии более высокого напряжения (в городах 240 или 120 В) — распределительные фидеры $P\Phi$, с помощью которых энергию вещательных сигналов можно передавать на далекие расстояния. К каждому распределительному фидеру

абонентские линии подключают через понижающие абонентские трансформаторы *АТ*. Трехзвенная сеть [рис.4.55](#) содержит дополнительные звенья: высоковольтные магистральные фидеры *МФ*, номинальное рабочее напряжение на которых равно 480, 680 или 960 В, и трансформаторные подстанции *ТП*. Фидерные линии с высоким номинальным напряжением вещательного сигнала включают для уменьшения потерь в распределительных сетях ПВ. *ТП* предназначены для понижения напряжения, поступающего с *МФ* на распределительные шины *РФ*, до 240 и 120 В.

Применение той или иной схемы или сети ПВ зависит от величины и конфигурации обслуживаемой территории, количества и распределения по территории абонентских устройств, экономических и эксплуатационных показателей. Различают городские и сельские однопрограммные и многопрограммные УПВ.

Рекомендуют следующее построение городской сети ПВ: централизованная система с однозвенной сетью для небольших населенных пунктов, отдельных зданий (санатории, дома отдыха и т. п.) и промышленных предприятий; централизованная система с двухзвенной сетью для небольших городов с населением 50—100 тыс. чел. и числом абонентов 10—20 тыс.; децентрализованная система с двухзвенной (или трехзвенной) сетью для городов с населением до 150—200 тыс. чел.; децентрализованная система с трехзвенной сетью во всех городах с населением свыше 200—250 тыс. чел.

Тип распределительной сети выбирают на основе технико-экономического сравнения вариантов. При проектировании городских сетей ПВ следует учитывать следующие особенности:

магистральные фидеры трехзвенной сети подключают к мощному вещательному усилителю через фидерный повышающий трансформатор, нагрузкой *МФ* служит трансформаторная подстанция *ТП*;

нагрузка одного *МФ* составляет 10—20 тыс. АУ, длина каждого *МФ* в среднем 1,7—7,6 км;

распределительные фидеры по величине затухания и нагрузки должны мало отличаться друг от друга, длина каждого *РФ* 1,5—6 км;

нагрузка на один *РФ* в городах с малой плотностью населения составляет 500 АУ, в городах с большой плотностью населения — 1500—2000 АУ, оптимальное число *РФ*, питаемых от каждой *ОУС* или *ТП*, 6—10;

суммарное затухание напряжения в распределительной сети от выхода мощного вещательного усилителя до розетки, установленной у абонента на частоте 1000 Гц, не должно превышать 4 дБ, при этом для *МФ* допустимое затухание 1—2 дБ, для *РФ* — 2—3 дБ и для *АЛ* — 1 дБ;

линии звукофикации улиц строят в тех случаях, когда мощные громкоговорители нельзя включить в общую сеть, затухание напряжения по длине линий уличной звукофикации не должно превышать 6 дБ;

неравномерность частотной характеристики распределительной сети в рабочем диапазоне частот (60—9500 Гц для линий первого класса, 100—6000 Гц для линий второго класса) не должна превышать 4 дБ.

Для большинства городов среднее число *ОУС* не превышает пяти. Среднее число магистральных рабочих фидерных линий, выходящих из одной *ОУС*, равно трем и лишь в отдельных случаях — шести. В городах с децентрализованной трехзвенной сетью *ПВ* средняя установочная мощность низкочастотных усилителей *ОУС* 15 кВт.

Схема децентрализованного городского *УПВ* с трехзвенной распределительной цепью показана на рис. . Мощные усилительные устройства в пределах обслуживаемой территории рассредоточены на нескольких усилительных станциях, называемых опорными *ОУС*. Подача программ на все *ОУС*, дистанционное управление и контроль за их работой и работой трансформаторных подстанций *ТП* осуществляются с центральной станции проводного вещания *ЦСПВ* по соединительным линиям *СЛ* и соединительным линиям технического контроля *СЛТК*, в качестве которых используют телефонные пары городской телефонной станции (ГТС). Часто одну из *ОУС* территориально совмещают с *ЦСПВ*. Образованный комплекс называют центральной усилительной станцией (*ЦУС*). Каждая *ОУС* магистральными фидерами *МФ* соединена с несколькими трансформаторными подстанциями *ТП* звуковой частоты. Система имеет возможность резервирования, т.е. каждая *ТП* получает питание от двух *ОУС*. При повреждении одного *МФ* автоматически происходит переключение *ТП* на резервный магистральный фидер *РМФ*. При выходе из строя *ОУС* происходит переключение *ТП* на другие *ОУС*. Если какая-нибудь *ТП* находится на большом расстоянии от *ОУС*, то строят резервную усилительную станцию (блок-подстанцию *БП*), которая включает и подает энергию вещательного сигнала на *ТП* в том случае, когда основная фидерная линия или *ОУС* выходят из строя.

В большинстве городов систему *ПВ* строят по радиальному принципу, т.е. каждая *ОУС* с помощью *СЛ* непосредственно соединяется с *ЦСПВ*. Эта система наиболее проста и применяется при малом числе управляемых *ОУС*, расположенных на небольшом расстоянии от *ЦСПВ*. В крупных городах число *ОУС* велико, расстояние между *ОУС* и *ЦСПВ* часто превышает допустимую длину *СЛ*, поэтому включают промежуточные усилители. В этом случае *УПВ* выполняют по радиально-

узловому принципу, что обеспечивает подачу программ вещания как непосредственно с *ЦСПВ* на *ОУС*, так и через соседние усилительные станции.

При таком способе подачи программ резко уменьшается количество *СЛ*, связующих *ЦСПВ* и *ОУС*, и увеличивается максимально допустимое расстояние *ЦСПВ* — *ОУС*, так как программа на удаленные *ОУС* поступает после промежуточного усиления на более близко расположенные к *ЦСПВ* и *ОУС*.

Двух- и трехзвенная сети ПВ оборудуют устройствами дистанционного управления и контроля, блокировки и защиты, с помощью которых можно с *ЦСПВ* (или *ЦУС*) включать *ОУС* (УП), переключать рабочие и резервные фидеры, контролировать качество передачи вещательного сигнала вплоть до входа *РФ*. Комплекс коммутационно-распределительной аппаратуры управления и контроля содержит статив управления и контроля трансформаторными подстанциями (УКТП), устанавливаемый на *ЦУС*; статив выходной коммутации (СВК), устанавливаемый на *ОУС*; статив трансформаторной подстанции (СТП) и статив распределительных фидеров (СТР), устанавливаемые на *ТП*. Стативы СВК, СТП, СТР позволяют полностью автоматизировать работу сети ПВ.

Комплекс из стативов СВК-СТП обеспечивает дистанционное управление *МФ* и контроль электрического состояния фидеров, автоматическое переключение на резервный фидер в случае аварии рабочего. Схема защиты *МФ* срабатывает при обрыве одного или двух проводов, заземлении одного провода, трехкратной перегрузке и коротком замыкании линии, а также если величина сопротивления заземления каждого из проводов фидера меньше 3 кОм. Во всех указанных случаях питание фидера автоматически отключается и подключается резервный фидер. СТР служит для распределения энергии вещательных сигналов от *ТП* по *РФ* и сигналов I программы по линиям уличной звукофикации.

Распределительная сеть в городах выполняется на базе воздушных линий, изготовленных из стальных или биметаллических проводов. Магистральные фидерные линии в подавляющем большинстве случаев однородные. Лишь в отдельных случаях в разрыв *МФ* включают кабельные вставки. Для повышения эксплуатационной надежности, улучшения качественных показателей, а также с эстетической точки зрения воздушные линии заменяют кабельными сетями и линиями.

Организация передающей сети эфирного телевизионного вещания

Структура передающей сети телевизионного вещания

Для ТВ вещания используются метровый и дециметровый диапазоны волн электромагнитных колебаний, соответствующие очень высоким и ультравысоким частотам, которые иногда с целью удобства называются ультракороткими волнами или УКВ.

Сигналы ТВ программ передаются абонентам (телезрителям) в основном с помощью наземной ТВ передающей сети, систем кабельного телевидения (СКТВ) и системы непосредственного ТВ вещания (НТВ), использующей связные искусственные спутники Земли (ИСЗ), находящиеся на геостационарной орбите (ГСО), а также сотовыми системами телевидения.

Наземная ТВ передающая сеть состоит из телецентров, работающих совместно с радиотелевизионными передающими станциями (РТПС), ТВ ретрансляторов и технических средств передачи ТВ сигналов на большие расстояния. Телецентры представляют собой комплексы радиотехнической аппаратуры, помещений и служб, необходимых для создания ТВ программ. С телецентров сформированные ТВ сигналы непосредственно передаются на РТПС. К настоящему времени в России используются 350 РТПС с передатчиками мощностью 1кВт и более, причем 300 из них являются многопрограммными, и 10000 РТПС с передатчиками мощностью менее 1кВт, из которых около 4000 многопрограммные. Основным назначением ТВ ретрансляторов является обеспечение более равномерного покрытия густонаселенной территории ТВ вещанием. ТВ ретрансляторы требуются, как правило, в двух случаях: во-первых, вне зоны уверенного приема основной мощности РТПС и, во-вторых, внутри зоны в местах, в которых по географическим причинам сигнал основной станции ослаблен и не обеспечивает удовлетворительного качества приема. Около 1000 ретрансляторов имеют передатчики более 1кВт, а 12000 – передатчики мощностью менее 1кВт. Причем около 10000 ретрансляторов имеют спутниковые приемные антенны.

Распределение сигналов ТВ программ на большие расстояния по территории России осуществляется с помощью разветвленной сети радиорелейных линий (РРЛ) и спутниковых систем связи Орбита, Экран, Москва. Причем наземная распределительная сеть включает в себя свыше 300 тысяч каналокilометров РРЛ.

В состав современной сети ТВ вещания нашей страны входят также около 70 млн. телевизоров.

Организовано ТВ вещание по зональному принципу с поочередным повторением передачи центральных программ для каждой из пяти существующих зон со сдвигом во времени на два часа.

С целью классификации выделенная для ТВ вещания полоса частот электромагнитных колебаний условно разбита на пять частотных диапазонов, в которых может быть размещено 73 радиоканала;

1 диапазон 48,5 ÷ 66 МГц (радиоканалы 1 и 2);

2 диапазон 76 ÷ 100 МГц (радиоканалы 3 ÷ 5);

3 диапазон 174 ÷ 230 МГц (радиоканалы 6 ÷ 12);

4 диапазон 470 ÷ 582 МГц (радиоканалы 21 ÷ 34);

5 диапазон 582 ÷ 960 МГц (радиоканалы 35 ÷ 82).

Следует заметить, что между вторым и третьим радиоканалами расположена полоса частот, отведенная для ОВЧ ЧМ, т.е. для УКВ ЧМ вещания, равная 7 МГц (66 ÷ 73 МГц).

Частоты f^H , f^B , ограничивающие полосу любого дециметрового канала, и частота несущей изображения $f^{\text{ИЗ}}$ радиоканала могут быть определены по номеру канала N^K из следующих соотношений:

$$f^H = 470 + (N^K - 21)8 = 302 + 8N^K, \text{ МГц};$$

$$f^B = 470 + (N^K - 20)8 = 310 + 8N^K, \text{ МГц};$$

$$f^{\text{ИЗ}} = 470 + (N^K - 21)8 + 1,25 = 303,25 + 8N^K, \text{ МГц}.$$

Выбор нижней границы 1 диапазона определяется тем, что для упрощения конструкции ТВ приемников и снижения частотных искажений при выделении полного ТВ сигнала из радиосигнала необходимо, чтобы несущая частота изображения в несколько раз превышала максимальную частоту спектра модулирующего ТВ сигнала $f^B \cong 6,25$ МГц. Кроме того, частотный диапазон примерно до 40 МГц практически полностью занят для целей радиовещания и радиосвязи и других радиослужб. Верхняя граница 5 частотного диапазона ограничена длинами радиоволн, на которых начинают сказываться значительное их поглощение в атмосфере и влияние ее неоднородностей - дождя, тумана и т.д.

Планирование передающей телевизионной сети

Планирование передающей ТВ сети заключается в определении места расположения РТПС и выборе их параметров (мощность передатчиков, высота подвеса антенн, частота излучения), чтобы обеспечивались удовлетворительные условия приема в заданной полосе без взаимных помех между ТВ станциями. При этом следует иметь в виду, что ТВ передающие станции и радиоретрансляторы большой мощности имеют радиус действия обычно $50 \div 70$ км, а ретрансляторы малой мощности излучают ТВ сигналы в радиусе $10 \div 20$ км.

Наиболее экономичное планирование передающей ТВ сети достигается в том случае, если ТВ передающие станции размещаются по углам равностороннего треугольника [рис.4.56](#). В этом случае каждый ТВ передатчик, имеющий передающую антенну с круговой диаграммой направленности, обеспечивает возможность приема ТВ сигнала на расстоянии $r < r_0$, где r_0 - средний радиус зоны прямой видимости. Из [рис.4.56](#) видно, что для сплошного покрытия территории площадью S ТВ вещанием с помощью нескольких ТВ радиопередатчиков, имеющих одинаковый средний радиус зоны обслуживания r , расстояние между соседними ТВ радиопередатчиками нужно выбирать из условия $r^n \leq \sqrt{3} r$. При этом образуются области, в которых возможен уверенный прием одновременно от нескольких ТВ радиопередатчиков. Радикальным средством ослабления взаимных помех для телевизоров, расположенных в этих областях, является работа соседних ТВ радиопередатчиков в разных ТВ радиоканалах. При этом учитывается избирательность ТВ приемников по соседним каналам приема.

Из [рис.4.56](#) следует, что каждый элементарный треугольник площадью ΔS обслуживается тремя радиопередатчиками. При этом каждый радиопередатчик является общим для шести треугольников. Следовательно, если заданную территорию площадью S можно условно разбить на k треугольников площадью ΔS , то количество радиопередатчиков n , необходимых для обеспечения ТВ вещанием этой территории, равно

$$n = 3k/6 = k/2.$$

Для уменьшения числа радиоканалов необходимых для охвата ТВ вещанием заданной территории, надо уменьшить расстояние между передатчиками, работающими в одном радиоканале и увеличить радиус вещания каждой ТВ станции.

При планировании сети ТВ вещания, а именно при конкретном распределении номеров радиоканалов для соседних передающих станций с целью исключения

заметности взаимных помех должны соблюдаться нормы на значения защитного отношения A , которое определяется выражением

$$A = U_c / U^n,$$

где U_c - напряжение полезного сигнала на антенном входе телевизора; U^n - напряжение сигнала помехи. Следовательно, для сохранения высокого качества воспроизводимых ТВ изображений отношение полезного сигнала к мешающему на входе ТВ приемника должно быть не ниже защитного отношения. Наибольшее защитное отношение требуется при работе ТВ передатчиков в совмещенном (одинаковом) радиоканале. Например, величина защитного отношения по совмещенному радиоканалу должна быть такой, чтобы полезный сигнал на входе телевизора был больше мешающего не менее, чем на 40 дБ. Для обеспечения такого значения защитного отношения на практике необходимо удалять друг от друга ТВ радиопередатчики, работающие в одинаковых радиоканалах, на очень значительные расстояния.

В результате планирования передающей ТВ сети, выполненного как с соблюдением норм на защитные отношения, так и с недопущением взаимных помех установлено, что имеющихся частотных радиоканалов едва хватает для обеспечения большинства районов страны двумя-тремя ТВ программами (четыре-пять ТВ радиоканалов могут быть выделены лишь для отдельных городов). В то же время система ТВ вещания должна обеспечить повсеместный и одновременный прием не менее 5÷10 ТВ программ, в том числе местных и региональных.

В мировой практике наметилось два основных пути построения сети многопрограммного ТВ вещания.

Первый путь - это создание систем кабельного ТВ различной емкости с подачей на них ТВ сигналов нескольких десятков программ путем приема от ближайших ТВ передатчиков или передачи по радиорелейным, кабельным и спутниковым линиям связи. Предполагается также и создание специальных ТВ программ, в том числе и платных.

Второй путь - это внедрение спутниковых систем непосредственного ТВ вещания в диапазоне 12 ГГц с установкой у абонента дополнительного приемно-передающего устройства для подачи стандартного ТВ сигнала на вход телевизора.

Ближайшее будущее большинства систем ТВ вещания заключается в переходе на цифровые технологии. Первыми примерами цифровых систем передачи ТВ сигналов явились спутниковые линии связи, в которых стал использоваться стандарт сжатия спектра ТВ сигналов MPEG-2, позволяющий по одному стандартному спутниковому

каналу передавать несколько ТВ программ при условии их приема, в первую очередь, головными станциями систем кабельного телевидения.

Наконец, наметилась тенденция к внедрению наземного цифрового ТВ вещания. Пионерами в данной области ТВ вещания являются США, где Конгрессом принято решение о переходе на полностью цифровую систему вещательного телевидения высокой четкости с прогрессивной разверткой (на 1000 строк) с уплотненным радиоканалом. Создатели системы считают, что она должна стать единой мировой системой телевидения. Предполагается, что Канада, Япония, а также ряд европейских стран присоединятся к этой системе в ближайшее время.

Введение в эксплуатацию этой ТВ системы обеспечит значительное улучшение качества изображения и звукового сопровождения, позволит телевидению эффективно взаимодействовать с различными цифровыми системами связи, а также с компьютерными сетями. Цифровое телевидение во многом будет определять качество жизни людей в XXI веке.

Организация систем кабельного телевидения

На первом этапе развитие систем коллективного телевизионного приёма (СКТП) происходило, в основном, в направлении совершенствования используемого оборудования и практически не затрагивало схем построения сетей телевизионного приёма; системы строились по принципу - одна антенна на один подъезд. По мере расширения территорий, т.е. увеличения числа жилых и общественных зданий, обслуживаемых СКТП, всё чаще отмечались случаи неудовлетворительного качества телевизионного изображения: приёмные антенны оказывались либо в зоне затенения, где напряжённость поля была недопустимо низкой, либо в зоне с высокой интенсивностью запаздывающих сигналов, обусловленной отражениями электромагнитных волн в тракте распространения. Ситуация особенно осложнялась в связи с застройкой городов зданиями, резко различавшимися по высоте, что привело к образованию «пораженных» зон, охватывающих целые кварталы.

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективным решением возникшей проблемы является создание крупных систем коллективного телевизионного приёма (КСКТП), каждая из которых рассчитана на обслуживание от одной антенной установки, расположенной в точке с благоприятными условиями приёма, нескольких тысяч абонентских устройств.

Развитие техники коллективного телевизионного приёма связано с созданием систем кабельного телевидения (СКТ), каждая из которых может обслуживать до

нескольких десятков тысяч абонентов. Использование таких систем позволяет решить вопросы обеспечения качественной доставки программ в районах со сложными условиями приёма, а также обеспечить передачу абонентам дополнительной информации - телетекстовой, каналов спутникового вещания.

Системы коллективного телевизионного приёма в зависимости от объёма охватываемых абонентов разделяют следующим образом:

- системы коллективного телевизионного приёма;
- крупные системы коллективного телевизионного приёма;
- системы кабельного телевидения.

При этом принимается, что СКТП рассчитаны на обслуживание абонентов одного подъезда или здания, КСКТП - нескольких зданий, СКТ - большого жилого массива. К отличительным особенностям СКТ следует отнести также технико-экономическую целесообразность использования в них наряду с эфирным приёмом в стандартных каналах ТВ и ЧМ вещания других видов программ (спутниковых, локальных видеостудий и пр.). Следует отметить, что необходимым условием успешного развития СКТ является выбор такой схемы построения, при которой можно использовать в качестве низших звеньев распределительных сетей линий КСКТП и СКТП без существенных переделок, иначе реализация СКТ в районах со сложившейся застройкой связана с большими дополнительными капитальными затратами.

Наибольшие искажения (или затухания) сигнала возникают на участке распространения от передающей антенны (телецентра) до приёмной (абонента). Выбор места установки приёмных антенн, улучшение их параметров не всегда приводят к желаемому результату. Решить проблему качественного приёма сигнала системой кабельного телевидения можно созданием специальных линий подачи программ на головные станции (ГС) СКТ, в частности - с излучением в СВЧ-диапазоне или с использованием волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Однако такие решения оправданы только при высокой насыщенности крупных городов системами кабельного телевидения.

Значительна роль систем кабельного телевидения при распределении программ, получаемых через спутниковые системы вещания. Совмещение приёмных установок с эфирными ретрансляторами сопряжено с ухудшением параметров сигнала, обусловленным отражением в тракте распространения радиоволн от ретранслятора до приёмной антенны абонента. Устранить этот недостаток можно использованием СКТ для распространения ТВ-программ, полученных со спутникового ретранслятора.

Системы кабельного телевидения имеют потенциальную возможность организации двустороннего обмена информацией между абонентом и головной станцией (в диапазоне частот, расположенных ниже стандартных телевизионных каналов, например, 5÷30 МГц), что фактически значительно расширяет сферу услуг, предоставляемых СКТ. При этом необходимо иметь в виду, что СКТ являются широкопередаточными, т.е. способными распространять циркулярную информацию и собирать определённую информацию, поступающую от абонентов, но не могут устанавливать связь между любыми (абонент - абонент) абонентами СКТ.

Частотный план телевизионного вещания [рис.4.57](#) охватывает спектр частот в метровом диапазоне 48.5-100 МГц и 170-230 МГц (частоты 100-170 МГц для вещания не используются), в дециметровом диапазоне - 470-790 МГц. Полоса частот одного канала составляет 8 МГц.

Структурная схема СВТ определяется в каждом конкретном случае и зависит от различных факторов: условий приёма, планировки жилого массива, характера застройки и т.п.

Наибольшее распространение среди различных схем построения СКТ получила древовидная структура с аналоговым способом передачи сигналов и частотным разделением каналов в метровом диапазоне волн.

На [рис.4.58](#) приведена простейшая схема СКТП, предназначенная для обслуживания абонентов одного здания. Сигналы ТВ и ЧМ-вещания, принятые антенной, после усиления и преобразования (если приём осуществлялся в дециметровом диапазоне) складываются на общую нагрузку. С выхода устройства сложения сигналы подаются в домовую распределительную сеть, включающую несколько распределительных линий (обычно, соответственно количеству подъездов). К ответвительным устройствам через абонентские коробки посредством кабеля подключаются оконечные устройства (телевизоры, видеоманитроны, ЧМ-приёмники). Направленные ответвители обеспечивают разделение мощности сигнала в равных пропорциях и обеспечивают высокую степень защищённости абонентских отводов от отражённых волн кабеля.

Необходимость конвертирования частот дециметрового диапазона в свободные в данной местности каналы метрового диапазона диктуется также экономическими соображениями: оборудование распределительных сетей рассчитано на работу в диапазоне до 230 МГц (т.е. в метровом диапазоне), что позволяет использовать существующие РС без каких-либо изменений. Реализация же сети в дециметровом диапазоне сопряжена с существенным увеличением её стоимости. Перенос каналов метрового диапазона на другие частоты обеспечивает исключение помех, обусловленных

прямой наводкой ретрансляторов на входы телевизоров и абонентские кабели. При подключении телевизора к СКТ на его входе присутствуют два сдвинутых во времени сигнала; один приходит по кабелю, второй - наводится в силу недостаточной экранировки входных цепей, что приводит к наличию на экране опережающего левого повтора изображения. Благодаря селективности входных цепей телевизионного приёмника и переносу канала в другой частотный диапазон помеха в виде эхо-изображения отсеивается.

При создании СКТ значения параметров усилительных устройств должны быть на уровнях, необходимых для построения многоканального линейного тракта требуемой протяженности и емкости. Реализуется это посредством широкополосных усилителей, обладающих высокой линейностью передаточной характеристики, низким коэффициентом шума, высокой равномерностью АЧХ. Причём, если усилители предназначены для использования в трактах большой протяженности, должны быть приняты меры по автоматической стабилизации уровней сигнала. Для уменьшения влияния искажений из-за отражения от неоднородностей необходимо высокое согласование элементов тракта и коаксиального кабеля.

Потенциальная пропускная способность распределительной сети соответствует полосе 20-ти телевизионных каналов и 70 каналов радиовещания, однако реализовать её трудно из-за недостаточной избирательности по соседнему каналу используемых телевизоров и наличия на их входах, напряжений гетеродинов селекторов каналов с достаточно высоким уровнем. Необходимость преобразования частоты принимаемых сигналов из-за недостаточной экранировки входных цепей телевизоров также снижает пропускную способность распределительных систем. С учётом указанных факторов существующие СКТ обеспечивают возможность распределения 5-8 ТВ программ.

Качественные показатели СКТ во многом определяются качеством сигнала на выходах антенн; требования к коэффициенту усиления антенн - порядка 5-8 дБ (в зависимости от диапазона), к помехозащищённости - порядка 20-30 дБ. Несмотря на использование довольно эффективных антенн, качество приёма во многом зависит от места расположения, определяемого обычно эмпирическим путем.

В СКТ с преобразованием частот накладывается много ограничений, связанных с распределением частот и с особенностями работы самих конверторов. В частности:

- сдвиг по частоте (для однократного преобразования) не должен превышать 8 МГц, поскольку иначе будет трудно отфильтровать сигнал на выходе смесителя;
- частоты гетеродинов, телевизоров и конверторов не должны попадать в полосы других каналов распределения, чтобы не создавать помех;

- номера каналов должны сочетаться так, чтобы уровни комбинационных помех, возникающих в смесителе конвертора, находились ниже уровней, определяемых допустимыми защитными отношениями;
- каналы желательно сочетать так, чтобы полосы частот, принимаемых сигналов не были зеркальными по отношению друг к другу для используемых в данной местности конверторов.

Для обеспечения равномерного деления мощности сигналов между отводами, подключенными к одной линии, коэффициент ответвления должен увеличиваться к концу линии по закону, обратно-пропорциональному закону затухания сигнала - это основное требование к ответвителям. Кроме того, ответвители должны иметь практически линейную характеристику переходного затухания при высокой направленности и согласовании. Наиболее полно этим требованиям соответствуют направленные ответвители (НО) с использованием трансформаторов на магнитных сердечниках. При построении домовых разветвительных устройств широко распространены УАР-6, выполненные по принципу НО с электромагнитной связью и имеющие переходное затухание в отвод около 17 дБ.

Рассмотрим построение типовой системы кабельного телевидения. На [рис.4.59](#) приняты следующие условные графические обозначения:

Наличие отдельных антенн для каждого канала обусловлено различным расположением передающих станций, исключение составляют 1-й, 4-й и 21-й каналы, передающие антенны которых расположены на одной вышке; кроме того, антенны метрового диапазона рассчитаны на приём 1-3 соседних каналов.

Сигнал, полученный с антенн, выравнивается (усиливается или ослабляется) антенными усилителями для достижения уровня, достаточного для обеспечения качественного приёма программ. Посредством канальных фильтров отсеиваются боковые каналы приёма и помехи. Каналы, расположенные в дециметровом диапазоне, переносятся посредством конверторов в свободные метровые каналы; занятыми являются 1-й и 4-й метровые каналы. Конверторы также обеспечивают стабилизацию уровня сигнала. Сумматор производит сложение сигналов принимаемых программ для дальнейшей передачи по коаксиальному кабелю в магистраль СКТ. Программы спутникового телевидения после преобразования ресивером и конвертором также поступают в сумматор. С выхода сумматора сигналы вводятся в линейный коаксиальный тракт, включающий коаксиальные кабели, широкополосные линейные усилители и распределители мощности сигналов. Следует отметить необходимость хорошего согласования линейного оборудования с кабелем во избежание потерь мощности сигнала.

Поскольку магистральные кабели подвержены влиянию температуры внешней среды (от -35° до +40)°, магистральные усилители снабжены блоками автоматической регулировки уровня, компенсирующими изменения затухания сигнала в кабеле.

Унифицированное телевизионное оборудование (УТО) для СКТП используется в качестве составного элемента линейного тракта СКТ. В состав УТО входят необходимый набор канальных усилителей (или комплект диапазонных усилителей) метрового диапазона частот, конвертор и смеситель сигналов. Канальный усилитель предназначен для усиления сигнала одного определенного канала, т. о. существуют канальные усилители на 1-й, 2-ой, 3-й и т.д. ТВ каналы в УТО устанавливаются канальные усилители соответственно транслируемым в данном здании ТВ каналам. Диапазонные усилители перекрывают несколько соседних каналов. Наряду с описанными канальными усилителями используется более поздние разработки - диапазонные усилители УТД-1,11 и УТД-111,, перекрывающие соответственно диапазоны 1-5 каналов (48.5-100 МГц) и 6-12: каналов (174-230 МГц). Наряду с описанными усилителями в состав УТО входит дециметровый конвертор, включающий трёхрезонаторный коаксиальный фильтр, устройство сложения мощностей сигнала и гетеродина, смесителя, гетеродина и усилителя промежуточной частоты. Схема конвертора (и конструкция) позволяет настраивать его на любые заданные сочетания каналов, за исключением несовместимых.

Организация мультисервисных сетей

В последнее время основным направлением в области развития телекоммуникационных сетей является создание интегрированной универсальной мультисервисной сети (МС), объединяющей различные виды связи на основе единых организационных и технологических принципов. Такая сеть предоставляет пользователям возможность передавать, принимать и обрабатывать в цифровом виде различную по характеру и объему информацию.

Решением этой проблемы занимаются во многих информационно развитых странах, в том числе и в нашей стране.

В первое время использования сети Интернет главным достоинством пакетной передачи информации была возможность создавать надежные сети, способные передавать нагрузку на большие расстояния, сейчас же на первый план выходит способность современных пакетных технологий обеспечить надежное качество обслуживания QoS.

К технологиям, обладающим данными характеристиками, необходимо, в первую очередь, отнести IPv6, ATM, MPLS.

Сложность анализа мультисервисных сетей объясняется многообразием использования различных вариантов источников мультимедийной нагрузки и количества объединяемых каналов для предоставления услуги пользователю цифровой сети. Одним из главных способов анализа и оптимизации мультисервисных сетей является моделирование. О нем речь пойдет в последующих лекциях.

Ниже приведены основные понятия, применяемые при рассмотрении мультисервисных сетей.

Мультисервисная сеть – это сеть связи, построенная в соответствии с концепцией сети связи следующего поколения и обеспечивающая предоставление неограниченного набора услуг.

Сеть доступа – сеть связи, обеспечивающая подключение терминальных устройств пользователя к конечному узлу транспортной сети.

Традиционная сеть связи – существующая сеть связи, такая как ТфОП, сеть кабельного телевидения и т.п., изначально предназначенная для предоставления услуг связи одного вида.

Инфокоммуникационная услуга – услуга связи, предполагающая автоматизированную обработку, хранение или предоставление по запросу информации с использованием средств вычислительной техники, как на входящем, так и на исходящем конце соединения.

Услуга переноса – услуга, заключающаяся в прозрачной передаче информации пользователя между сетевыми окончаниями без какого-либо анализа или обработки ее содержания.

Узел управления услугами – специализированный узел сети связи, осуществляющий управление предоставлением услуг в соответствии с концепцией интеллектуальной сети связи и принадлежащей оператору сети связи.

Основным принципом концепции мультисервисных сетей является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и управления услугами.

Мультисервисные сети представляют собой отдельный класс сетей, на базе которых может быть осуществлено предоставление широкого набора услуг.

Базовые услуги, предоставляемые существующими сетями связи и мультисервисными сетями (например, услуги телефонии) должны обладать идентичными характеристиками. Это означает, что мультисервисные сети должны обеспечивать выполнение принятых норм и требований для каждого типа услуг, включая показатели качества, параметры интерфейсов, адресацию и т.д. Для новых типов услуг (таких как

услуги мультимедиа, инфокоммуникационные услуги) мультисервисные сети должны обеспечивать возможность взаимодействия с аналогичными услугами других сетей.

Построение мультисервисных сетей должно соответствовать двухуровневой архитектуре, состоящей из регионального и магистрального (включая межрегиональный) уровней рис.4.60.

На региональном уровне мультисервисная сеть должна обеспечивать подключение абонентов и предоставление им как транспортных, так и инфокоммуникационных и других услуг, а также обеспечивать возможность взаимодействия с аналогичными услугами других региональных сетей.

На магистральном уровне мультисервисная сеть должна обеспечивать предоставление услуг переноса для взаимодействия мультисервисных региональных сетей, а также для передачи (при необходимости) нагрузки всех существующих сетей.

Решение указанных проблем связано с формированием сетей доступа, которые позволяют обеспечить разделение трафика на участке, где не накладывается жестких ограничений на скорость передачи.

Под сетью доступа подразумевается системно-сетевая структура, состоящая из абонентских линий, узлов доступа и систем передачи. Она служит для организации подключения пользователей к ресурсам региональных сетей. Услуги, предоставляемые сетью доступа, можно различать по способам доставки информации, качеству услуги (QoS) и скорости передачи.

Доступ к ресурсам мультисервисной сети осуществляется через граничные узлы, к которым подключается оборудование сети доступа или осуществляется связь с существующими сетями. В последнем случае граничный узел выполняет функции межсетевого шлюза.

Для организации управления мультисервисными сетями необходимо взаимодействие систем управления, принадлежащих различным операторам и поставщикам услуг.

Задачи конфигурации, контроля качества и аварийного надзора в пределах сети одного оператора являются внутренними, а задачи предоставления и обеспечения качества услуг решаются совместно операторами различных сетей.

Функциональная модель сетей NGN, в общем случае, может быть представлена тремя уровнями:

1. транспортный уровень;
2. уровень управления коммутацией и передачей информации;
3. уровень управления услугами.

Задачей транспортного уровня является коммутация и прозрачная передача информации пользователя.

Задачей уровня управления коммутацией и передачей является обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов и управление потоками.

Уровень управления услугами содержит функции управления логикой услуг и приложений и представляет собой распределенную вычислительную среду, обеспечивающую:

- предоставление инфокоммуникационных услуг;
- управление услугами;
- создание и внедрение новых услуг;
- взаимодействие различных услуг.

Данный уровень позволяет реализовать специфику услуг и применять одну и ту же программу логики услуги вне зависимости от типа транспортной сети (IP, ATM, FR и т.п.) и способа доступа. Наличие этого уровня позволяет также вводить в сети любые новые услуги без вмешательства в функционирование других уровней.

Уровень управления услугами может включать множество независимых подсистем ("сетей услуг"), базирующихся на различных технологиях, имеющих своих абонентов и использующих свои, внутренние системы адресации.

Основу сети NGN составляет универсальная транспортная сеть, реализующая функции транспортного уровня и уровня управления коммутацией и передачей. Назначением транспортной сети является предоставление услуг переноса.

Концепция NGN во многом опирается на технические решения, уже разработанные международными организациями стандартизации.

Сети подвижной связи: общая характеристика

Принципы функционирования систем сотовой связи

Связь называют мобильной, если источник информации либо ее получатель (или оба) перемещаются в пространстве. Радиосвязь с момента возникновения была мобильной. Первые радиостанции предназначались для связи с подвижными объектами – кораблями. Ведь один из первых приборов радиосвязи А.С. Попова был установлен на броненосце «Адмирал Апраксин». И именно благодаря радиосвязи с ним удалось зимой 1899–1900 годов спасти этот корабль, затертый во льдах Балтийского моря. Однако в те годы эта «мобильная связь» требовала громоздких приемопередающих устройств радиосвязи, что не способствовала развитию столь необходимой индивидуальной радиосвязи даже в Вооруженных силах, не говоря уже о частных клиентах.

17 июня 1946 года в Сент Луисе, США, лидер телефонного бизнеса компания AT&T и Southwestern Bell запускают первую радиотелефонную сеть для частных клиентов. Элементной базой аппаратуры являлись ламповые электронные приборы, поэтому аппаратура была очень громоздкой и предназначалась только для установки в автомобилях. Вес оборудования без источников электропитания составлял 40 кг. Несмотря на это, популярность мобильной связи стала стремительно расти. Это создало новую, более серьезную, чем массогабаритные показатели проблему. Увеличение количества радиосредств, при ограниченном частотном ресурсе приводило к сильным взаимным помехам для радиостанций, работающих на близких по частоте каналах, что значительно ухудшало качество связи. Для исключения взаимных помех при повторяющихся частотах необходимо было обеспечить минимум стокилометровый разнос по пространству между двумя группами радиосистем. Именно поэтому мобильная связь в основе своей использовалась для нужд специальных служб. Для массового внедрения требовалось изменить не только массогабаритные показатели, но и сам принцип организации связи.

В 1947 году изобретается транзистор, выполняющий функции электронных ламп, но обладающий значительно меньшими размерами. Именно появление транзисторов оказало огромное значение для дальнейшего развития радиотелефонной связи. Замена электронных ламп на транзисторы создала предпосылки широкого внедрения мобильного телефона. Основным сдерживающим фактором являлся принцип организации связи, который позволил бы устранить или хотя бы снизить влияние взаимных помех.

Исследования ультракоротковолнового диапазона волн, проводимые в 40-е годы прошлого века, позволили выявить его основное преимущество перед короткими волнами – широкодиапазонность, т. е. большая частотная емкость и основной недостаток – сильное поглощение радиоволн средой распространения. Радиоволны этого диапазона не способны огибать земную поверхность, поэтому дальность связи обеспечивалась только на линии прямой видимости, и в зависимости от мощности передатчика обеспечивалась максимум до 40 км. Этот недостаток вскоре превратился в преимущество, которое дало толчок активному массовому внедрению сотовой телефонной связи.

В 1947 сотрудник американской компании Bell Laboratories Д. Ринг предложил новую идею организации связи. Она заключалась в разделении пространства (территории) на небольшие участки - соты (или ячейки) радиусом 1–5 километров и в отделении радиосвязи в пределах одной ячейки (путем рационального повторения используемых частот связи) от связи между ячейками. Повторение частот значительно снизило проблемы использования частотного ресурса. Это позволяло использовать в разных сотах

распределенных в пространстве одни и те же частоты. В центре каждой ячейки предлагалось расположить базовую приемно-передающую радиостанцию, которая обеспечивала радиосвязь в пределах ячейки со всеми абонентами. Размеры соты определялись максимальной дальностью связи радиотелефонного аппарата с базовой станцией. Эта максимальная дальность получила название радиуса соты. Во время разговора сотовый радиотелефон соединяется с базовой станцией радиоканалом, по которому передается телефонный разговор. У каждого абонента должна быть своя микрорадиостанция – «мобильный телефон» – комбинация телефона, приемопередатчика и мини-компьютера. Абоненты связываются между собой через базовые станции, которые соединены друг с другом и с городской телефонной сетью общего пользования.

Для обеспечения бесперебойной связи при переходе абонента от одной зоны к другой потребовалось применение компьютерного контроля за телефонным сигналом, излучаемым абонентом. Именно компьютерный контроль позволил в течение всего лишь тысячной доли секунды переключать мобильный телефон с одного промежуточного передатчика на другой. Все происходит так быстро, что абонент просто этого не замечает. Таким образом, центральной частью системы мобильной связи являются компьютеры. Они отыскивают абонента, находящегося в любой из сот, и подключают его к телефонной сети. Когда абонент перемещается из одной соты (ячейки) в другую, компьютеры как бы передают абонента с одной базовой станции на другую и подключают абонента «чужой» сотовой сети к «своей» сети. Это происходит в тот момент, когда «чужой» абонент оказывается в зоне действия новой базовой станции. Таким образом, осуществляют роуминг (что по-английски означает «странствие» или «бродяжничество»).

Как отмечалось выше, принципы современной мобильной связи были достижением уже конца 40-х годов. Однако в те времена компьютерная техника была еще на таком уровне, что ее коммерческое применение в системах телефонной связи было затруднено. Поэтому практическое применение сотовой связи стало возможным только после изобретения микропроцессоров и интегральных полупроводниковых микросхем.

Первый сотовый телефонный аппарат прототип современного аппарата сконструировал Мартин Купер (фирма Motorola, США).

В 1973 году в Нью-Йорке, на вершине 50 этажного здания компанией Motorola, под его руководством была смонтирована первая в мире базовая станция сотовой связи. Она могла обслуживать не более 30 абонентов и соединять их с наземными линиями связи.

3 апреля 1973 года Мартин Купер набрал номер своего начальника и произнес следующие слова: «Представь себе, Джоэл, что я звоню тебе с первого в мире сотового телефона. Он у меня в руках, а я иду по Нью-Йоркской улице».

Телефон, с которого звонил Мартин, назывался Дуна-Тас. Его размеры были $225 \times 125 \times 375$ мм, а вес составлял немного ни мало 1,15 кг, что, впрочем, намного меньше 30 килограммовых устройств конца сороковых. С помощью аппарата можно было звонить и принимать сигнал, вести переговоры с абонентом. На этом телефоне размещалось 12 клавиш, из которых 10 были цифровые для набора номера абонента, а две другие обеспечивали начало разговора и прерывали звонок. Аккумуляторы Дуна-Тас позволяли работать в режиме разговора около получаса, а для их зарядки требовалось 10 часов.

Несмотря на то, что основные разработки велись в США, первая коммерческая сеть сотовой связи была запущена в мае 1978 года в Бахрейне. Две соты с 20 каналами в диапазоне 400 МГц обслуживали 250 абонентов.

Немногим позже сотовая связь начала свое триумфальное шествие по всему миру. Все больше и больше стран понимали выгоду и удобства, которые она может принести. Однако отсутствие единого международного стандарта использования диапазона частот, со временем привело к тому, что владелец сотового телефона, переезжая из одного государства в другое, не мог пользоваться мобильным телефоном.

В 70-е годы был предложен принцип организации связи, который позволил увеличить число абонентов и повысить качество связи: разбивать обслуживаемую территорию на небольшие участки, называемые сотами или ячейками.

Разделить обслуживаемую территорию на ячейки (соты) можно двумя способами: либо основанным на измерении статистических характеристик распространения сигналов в системах связи, либо основанным на измерении или расчете параметров распространения сигнала для конкретного района. При реализации первого способа вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых выполняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как, если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты. В этом случае тщательно измеряют или рассчитывают параметры системы для определения минимального числа базовых станций, обеспечивающих удовлетворительное обслуживание абонентов по всей территории, определяют оптимальное место расположения базовой станции с учетом рельефа местности, рассматривают возможность использования направленных антенн, пассивных ретрансляторов и смежных центральных станций в момент пиковой нагрузки и т. д.

Каждая из ячеек обслуживается своим передатчиком с невысокой выходной мощностью и ограниченным числом каналов связи. Это позволяет без помех использовать повторно частоты каналов этого передатчика в другой, удаленной на значительное расстояние, ячейке. Теоретически такие передатчики можно использовать и в соседних ячейках. Но на практике зоны обслуживания сот могут перекрываться под действием различных факторов, например, вследствие изменения условий распространения радиоволн. Поэтому в соседних ячейках используются различные частоты. Обычно антенны базовых станций имеют круговые диаграммы направленности (передача сигнала одинаковой мощности по всем направлениям). Пример построения сот при использовании семи частот $f_1 - f_7$ представлен на [рис.4.61](#). Именно возможность повторного применения одних и тех же частот определяет высокую эффективность использования частотного спектра в сотовых системах связи.

Группа сот с различными наборами частот называется кластером. Определяющим его параметром является количество используемых в соседних сотах частот. На [рис. 4.62](#), например, размерность кластера равна трем. Но на практике это число может достигать пятнадцати. Базовые станции удалены друг от друга на расстояние B , называемое «защитным интервалом» [рис.4.61](#).

Смежные базовые станции, использующие различные наборы частотных каналов, образуют группу из C станций. Если каждой базовой станции выделяется набор из m каналов с шириной полосы каждого F_k , то общая ширина полосы, занимаемая системой сотовой связи, составит:

$$F_c = F_k * m * C$$

Таким образом, величина C определяет минимально возможное число каналов в системе, поэтому ее часто называют частотным параметром системы, или коэффициентом повторения частот. Коэффициент C не зависит от числа каналов в наборе и увеличивается по мере уменьшения радиуса ячейки, следовательно, при использовании ячеек меньших радиусов имеется возможность увеличения повторяемости частот. Применение шестиугольных ячеек позволяет минимизировать ширину необходимого частотного диапазона, поскольку такая форма обеспечивает оптимальное соотношение между величинами C и B . Кроме того, шестиугольная форма наилучшим образом вписывается в круговую диаграмму направленности антенны базовой станции, установленной в центре ячейки. Остановимся более подробно на вопросе выбора размера ячейки (радиуса R). Эти размеры определяют защитный интервал B между ячейками, в которых одни и те же частоты могут быть использованы повторно. Заметим, что величина защитного интервала B , кроме уже перечисленных факторов, зависит также от допустимого уровня помех и

условий распространения радиоволн. В предположении, что интенсивность вызовов в пределах всей зоны одинакова, ячейки выбираются одного размера. Размер зоны обслуживания базовой станции, выражаемый через радиус ячейки R , определяет также число абонентов N , способных одновременно вести переговоры на всей территории обслуживания. Следовательно, уменьшение радиуса ячейки позволяет не только повысить эффективность использования выделенной полосы частот и увеличить абонентскую емкость системы, но и уменьшить мощность передатчиков и чувствительность приемников базовых и подвижных станций. Это, в свою очередь, улучшает условия электромагнитной совместимости средств сотовой связи с другими радиоэлектронными средствами и системами.

Эффективным способом снижения уровня помех может быть использование направленных секторных антенн с узкими диаграммами направленности. В секторе такой направленной антенны сигнал излучается преимущественно в одну сторону, а уровень излучения в противоположном направлении сокращается до минимума. Деление сот на секторы позволяет чаще применять частоты в сотах повторно. Общеизвестный способ повторного использования частот в организованных таким образом сотах основан на применении 3-секторных антенн для каждой базовой станции и трех соседних базовых станций с формированием ими девяти групп частот рис. В этом случае используются антенны с шириной диаграммы направленности 120° . Самую высокую эффективность использования полосы частот и, следовательно, наибольшее число абонентов сети, работающих в этой полосе, обеспечивает разработанный фирмой Motorola (США) способ повторного использования частот, при котором задействуются две базовые станции. При реализации этого способа каждая частота используется дважды в пределах кластера, состоящего из 4 ячеек; базовая станция каждой из них может работать на 12 частотах, используя антенны с диаграммой направленности шириной 60° .

Организация сетей сотовой связи

Каждая из сот обслуживается многоканальным приемопередатчиком, называемым базовой станцией. Она служит своеобразным интерфейсом между сотовым телефоном и центром коммутации подвижной связи, где роль проводов обычной телефонной сети выполняют радиоволны. Число каналов базовой станции обычно кратно 8, например, 8, 16, 32... Один из каналов является управляющим (control channel), в некоторых ситуациях он может называться также каналом вызова (call channel). На этом канале происходит непосредственное установление соединения при вызове подвижного абонента сети, а сам разговор начинается только после того, как будет найден свободный в данный момент

канал и произойдет переключение на него. Все эти процессы происходят очень быстро и потому незаметно для абонента. Он лишь набирает нужный ему телефонный номер и разговаривает, как по обычному телефону.

Любой из каналов сотовой связи представляет собой пару частот для дуплексной связи, т. е. частоты базовой и подвижной станций разнесены. Это делается для того, чтобы улучшить фильтрацию сигналов и исключить взаимное влияние передатчика на приемник одного и того же устройства при их одновременной работе.

Все базовые станции соединены с центром коммутации подвижной связи (коммутатором) по выделенным проводным или радиорелейным каналам связи рис.4.63 Центр коммутации MSC - это автоматическая телефонная станция системы сотовой связи, обеспечивающая все функции управления сетью. Она осуществляет постоянное слежение за подвижными станциями, организует их эстафетную передачу, в процессе которой достигается непрерывность связи при перемещении подвижной станции из соты в соту и переключение рабочих каналов в соте при появлении помех или неисправностей, производит соединение подвижного абонента с тем, кто ему нужен в обычной телефонной сети и др.

Алгоритмы функционирования систем сотовой связи

Не смотря на разнообразие стандартов сотовой связи, алгоритмы их функционирования в основном сходны. Для абонента практически нет разницы, в каком стандарте осуществляется связь. Если ему нужно позвонить, то он просто нажимает клавишу на своём телефоне, что соответствует снятию трубки обычного телефона. Когда же радиотелефон находится в режиме ожидания (состояние "трубка положена" обычного телефона), его приёмное устройство постоянно сканирует (просматривает) либо все каналы системы, либо только управляющие. Для вызова соответствующего абонента всеми базовыми станциями сотовой системы связи по управляющим каналам передаётся сигнал вызова. Сотовый телефон вызываемого абонента при получении этого сигнала отвечает по одному из свободных каналов управления. Базовые станции, принявшие ответный сигнал, передают информацию о его параметрах в центр коммутации, который, в свою очередь, переключает разговор на ту базовую станцию, где зафиксирован максимальный уровень сигнала сотового телефона вызываемого абонента.

Во время набора номера радиотелефон занимает один из свободных каналов, уровень сигнала базовой станции в котором в данный момент максимален. По мере удаления абонента от базовой станции или в связи с ухудшением условий распространения радиоволн уровень сигнала уменьшается, что ведёт к ухудшению

качества связи. Улучшение качества разговора достигается путём автоматического переключения абонента на другой канал связи. Это происходит следующим образом. Специальная процедура, называемая передачей управления вызовом или эстафетной передачей (в иностранной литературе - handover, или handoff), позволяет переключить разговор на свободный канал другой базовой станции, в зоне действия которой оказался в это время абонент. Аналогичные действия предпринимаются при снижении качества связи из-за влияния помех или при возникновении неисправностей коммутационного оборудования. Для контроля таких ситуаций базовая станция снабжена специальным приёмником, периодически измеряющим уровень сигнала сотового телефона разговаривающего абонента и сравнивающим его с допустимым пределом. Если уровень сигнала меньше этого предела, то информация об этом автоматически передаётся в центр коммутации по служебному каналу связи. Центр коммутации выдаёт команду об измерении уровня сигнала сотового радиотелефона абонента на ближайшие к нему базовые станции. После получения информации от базовых станций об уровне этого сигнала центр коммутации переключает радиотелефон на ту из них, где уровень сигнала оказался наибольшим. Переключение производится так быстро, что абонент совершенно не замечает этих переключений.

Иногда возникает ситуация, когда поток заявок на обслуживание, поступающий от абонентов сотовой сети, превышает количество каналов, имеющихся на всех близко расположенных базовых станциях. Это происходит тогда, когда все каналы станций заняты обслуживанием абонентов и нет ни одного свободного, но поступает очередная заявка на обслуживание от подвижного абонента. В этом случае как временная мера (до освобождения одного из каналов) используется принцип эстафетной передачи внутри соты. При этом происходит поочерёдное переключение каналов в пределах одной и той же базовой станции для обеспечения связью всех абонентов.

Одна из важных услуг сетей сотовой связи - предоставление возможности использования одного и того же радиотелефона при поездке в другой город, область или страну, причём сотовая сеть позволяет не только самому абоненту звонить из другого города или страны, но и получать звонки от тех, кто ему звонит. В сотовой связи такая возможность называется роуминг (от англ. roam - скитаться, блуждать). Для организации роуминга сотовые сети должны быть одного стандарта (например, телефон стандарта GSM не будет работать в сети стандарта CDMA и т.п.), а центры коммутации подвижной связи этого стандарта должны быть соединены специальными каналами связи для обмена данными о местонахождении абонента. Т.е. для обеспечения роуминга в сотовых сетях необходимо выполнение трёх условий:

- наличие в требуемых регионах сотовых систем стандарта, совместимого со стандартом компании, у которой подключен данный радиотелефон;
- наличие соответствующих организационных и экономических соглашений о роуминговом обслуживании абонентов;
- наличие каналов связи между системами, обеспечивающими передачу звуковой и другой информации для роуминговых абонентов.

При перемещении абонента в другую сеть её центр коммутации запрашивает информацию в первоначальной сети и при наличии подтверждения полномочий абонента регистрирует его. Данные о местоположении абонента постоянно обновляются в центре коммутации первоначальной сети, и все поступающие туда вызовы автоматически переадресовываются в ту сеть, где в данный момент находится абонент.

При организации роуминга не достаточно провести только технические мероприятия по соединению различных сетей сотовой связи. Очень важно ещё решить проблему взаиморасчётов между операторами этих сетей.

Различают три вида роуминга:

- автоматический, т.е. предоставление абоненту возможности выйти на связь "в любое время в любом месте";
- полуавтоматический, когда абоненту для пользования данной услугой в каком-либо регионе необходимо предварительно поставить об этом в известность своего оператора;
- ручной, по сути, простой обмен одного радиотелефона на другой, подключенный к сотовой системе другого оператора.

Существующий объём услуг роуминга во многом определяется активностью деятельности конкретных компаний, так как возникающие при этом технические проблемы у всех приблизительно одинаковы (хотя в стандарте GSM услуга роуминга была заложена изначально). Перспективы развития этой сферы услуг зависят уже от распространённости стандартов.

1G. NMT - Nordic Mobile Telephony

NMT (Nordic Mobile Telephony) – это первый полностью автоматический стандарт сотовой связи в истории. Его спецификация началась еще в 1970-х годах комитетом Nordic telecommunications administrations, в который входили Швеция, Норвегия, Дания, Финляндия и некоторые другие европейские страны. В 1981 году была введена первая сеть стандарта NMT.

Сеть NMT является аналоговой. Существует два варианта сетей этого стандарта: NMT-450 and NMT-900. Цифра указывает на используемый частотный диапазон: 450 МГц и 900 МГц соответственно. Стандарт NMT-900 был представлен в 1986. Он предоставляет больше каналов для радио соединений, нежели NMT-450.

Технические принципы NMT были готовы к 1973 году, а спецификация базовых станций была закончена в 1977 году. Спецификации NMT были свободными и открытыми, предоставляя большому числу компаний возможность производить оборудование для сетей стандарта NMT и продвигать его на рынке мобильной связи. Успех и широкое распространение NMT во многом были достигнуты благодаря компаниям Nokia и Ericsson.

Первый звонок в сети стандарта NMT был сделан в Финляндии в 1978 году. Хотя в разработке стандарта NMT принимали участие исключительно страны северной Европы, что даже отражено в названии стандарта, все же первая коммерческая сеть была открыта в Саудовской Аравии 1 сентября на один месяц раньше Швеции. После сети NMT были введены в Швеции и Норвегии в 1981 году. В 1982 году к ним присоединились Дания и Финляндия. Сети NMT нашли широкое распространение преимущественно в странах северной, центральной и восточной Европы: Швейцария, Нидерланды, Венгрия, Румыния, Чешская Республика, Словакия, Словения, Сербия, в том числе и России, а также в Азии.

Стандарт NMT предусматривал лишь одну основную услугу для абонентов – телефония. В последствие появилась возможность низкоскоростной передачи пользовательских данных. Но из-за низкой скорости (1,2 кбит/сек) данная услуга широкого распространения не нашла.

Главный недостаток NMT – отсутствие шифрования передаваемых по сети данных. Поэтому любой, кто имел простейший сканер частот, мог легко прослушать передаваемые по радиоинтерфейсу данные. Кроме того, для организации роуминга в сети NMT требовались значительные технические ресурсы и процесс соединения с сетями других операторов (особенно других стандартов) часто наталкивался на большие сложности.

Итак, рассмотрим структуру сети стандарта NMT рис.4.64:

Главными элементами сети сотовой связи NMT являются:

MSC – центр коммутации

BTS – базовая станция

MS – мобильная станция

Главным элементом сети, который обеспечивает управление всей системой, является MSC – центр коммутации мобильной связи сети сотовой связи стандарта NMT. В его задачи входит установление соединения между абонентами сети, а также абонентами

ТфОП. В сети оператора может быть несколько MSC. Для того, чтобы абонент мог получить обслуживание в любом месте своей сети его данные должны передаваться между коммутаторами. Для хранения абонентских данных в центре коммутации предусмотрен регистр положения абонентов. Таким образом, данные автоматически передаются от одного регистра к другому по мере передвижения абонента.

Базовая станция (БС, BTS) предназначена для создания радиопокрытия на территории прилегающих к ней сот. Как правило, каждая БС обслуживает три соседние соты.

Мобильная станция (Mobile Station или MS) – это телефон абонента. Первые телефоны были больше похожи на тумбы, чем на переносные устройства связи. Их постоянным местом размещения, как правило, был автомобиль. Позже появились устройства, которые можно было удерживать в одной руке. Однако их вес часто превышал один килограмм, но все же их уже можно было переносить с собой. По-настоящему мобильные телефоны, привычных нам размеров, появились только в конце 80-х годов.

Advanced Mobile Phone Service (AMPS)

Стандарт AMPS (Advanced Mobile Phone Service) – это аналоговый стандарт сотовой связи, относящийся к сетям первого поколения (1G). AMPS получил наибольшее распространение в Северной Америке, преимущественно в США, где и был разработан. Работой над созданием спецификаций этого стандарта занималась компания AT&T в 1970 году компанией. Спецификации для AMPS выпускал американский национальный институт стандартизации ANSI (American National Standards Institute) под аббревиатурой EIA/TIA/IS-3. Более поздние версии выпускались ассоциацией телекоммуникационной индустрии TIA (Telecommunications Industry Association) под аббревиатурой IS-91.

В 1978 году была построена первая тестовая сеть AMPS, а в 1980 году в Чикаго была запущена первая коммерческая сеть AMPS. Несмотря на то, что AMPS – это не первая сеть сотовой связи, она обладает рядом преимуществ: высокая спектральная эффективность, низкая стоимость эксплуатации и т.п., которые послужили причиной широкого распространения этого стандарта не только в Северной Америке, но и на других континентах.

Особенности построения радио интерфейса

AMPS относится к стандартам первого поколения сотовой связи и использует технологию FDMA (Frequency division multiple access) – метод частотного разделения каналов. При этом для каждого соединения выделяется индивидуальный частотный канал,

шириною 30 кГц. (рис. 4.66). Следовательно, чем выше необходима емкость, тем шире должна быть полоса частот, задействованная системой. Изначально предполагалось, что система AMPS будет работать в диапазоне 800 МГц. Однако со временем, для реализации сетей AMPS в других странах и для расширения возможностей существующих сетей, появились другие возможные частотные диапазоны, например 1900 МГц.

Предшествующие AMPS системы сотовой связи были больше похожи на сети теле- или радиовещания, чем на современные сотовые системы связи. Базовые станции (БС, BTS) в них излучали сигнал с большой мощностью и на обширной территории (с радиусом до 50 км). Такая схема обладала целым рядом недостатков, главными из которых являлись низкая емкость сети и низкая спектральная эффективность. Для работы большой сети, со значительным числом абонентов, задействовалась очень широкая полоса частот. В крупных городах системы сотовой связи быстро перегружались, и из-за ограниченности частотного диапазона не могли быть расширены.

В стандарте AMPS указанная проблема решается методом переиспользования частот, который стал ключевым во всех последующих системах сотовой связи. Принцип данного метода заключается в том, что каждая выделенная для оператора частота может быть использована на многих несмежных сотах. Это становится возможным благодаря тому, что базовые станции AMPS обладают гораздо меньшей излучаемой мощностью. Сигнал на определенной частоте распространяется на меньшей территории, а переотраженные волны быстро затухают и не могут оказать существенное влияние на работу близлежащих сот с аналогичной частотой. Таким образом, оператор может, используя одни и те же частотные каналы в сравнительно небольшом диапазоне частот, для строительства целой сети. Регулируя мощность и число используемых частот можно эффективно настроить сеть на области с различной плотностью абонентов: от степи до мегаполиса.

Одним из наиболее заметных изменений в стандарте AMPS, наряду с методом переиспользования частот, является гораздо более низкая излучаемая мощность мобильных устройств (MSU). В первых аналоговых системах сотовой связи, абонентские терминалы представляли собой громоздкие не портативные устройства. Мобильными их можно назвать лишь по тому, что они устанавливались на различных транспортных средствах. В системе AMPS телефон стал действительно мобильным. Этому способствовали сравнительно компактные размеры телефона и сравнительно низкая мощность излучения, а, следовательно, могла быть уменьшена емкость аккумулятора, а также его размеры и вес, чтобы его можно было поместить в небольшой корпус, который можно было бы удерживать одной рукой.

Архитектура сети стандарта AMPS

Принципы построения сети стандарта AMPS схожи с принципами строительства других сетей сотовой связи 1G, например, NMT. Основными элементами сети являются: Mobile Telecommunications Switching Office (MTSO), Cell-Site/Base station, Mobile Subscriber Unit (MSU) рис.4.65.

MTSO – это центральный объект сети мобильной связи. Он включает в себя Mobile Switching Centre (MSC), оборудование мониторинга сети, транспортное оборудование для связи с внешними сетями телефонной связи, например, ТфОП. Основной функцией MSC является коммутация соединений между абонентами сети и, возможно, с другими телефонными сетями. Кроме того, MSC выполняет функции контроля за радиоресурсами, составления счетов за оказанные услуги связи (биллинг), определение местоположения абонентов и некоторые другие.

Элемент сети Cell Site – это аналог базовой станции и выполняет практически аналогичные функции. Фактически Cell Site представляет собой некоторое физическое месторасположение оборудования обеспечивающего радио покрытие в пределах соты/сот: антенно-фидерное устройство и радиопередатчики. Вместе с этим Cell Site обычно включает транспортное оборудование, оборудование энергоснабжения, кондиционирования и др. Основной задачей Cell Site является организация интерфейса между MSU и MTSO.

MSU – мобильное абонентское устройство. Фактически, это окончательное пользовательское оборудование, с помощью которого абоненты получают услуги сети. Стандартом AMPS все MSU делятся на 3 группы:

1. Мобильный телефон (mobile phone)
2. Переносное (transportable) устройство
3. Портативное (portable) устройство

Причем только последний тип соответствует сотовому телефону в привычном облике. Устройства из первой группы предусматривали установку в транспортных средствах, а переносные устройства достаточно громоздки. Естественно, что наиболее компактные устройства подразумевали наименьший период работы в включенном режиме между подзарядками.

Каждое MSU включает в себя Numeric Assignment Module (NAM) – цифровой модуль назначения, который используется для обеспечения безопасного доступа абонентов в сеть. MTSO содержит «черный» список NAM, которым запрещен доступ в сеть. При регистрации MSU в сети MSC проверяет NAM на наличие его в «черном»

списке, и, в зависимости от результата проверки, может разрешить или запретить регистрацию.

Стандарты семейства AMPS: NAMPS, TACS, ETACS, JTAC

Стандарт AMPS оказался достаточно удачным для своего времени. Основные принципы данного стандарта положены в основу нескольких других, что в итоге привело к образованию целого семейства стандартов, используемых по всему миру. Ниже рассмотрены основные из них.

TACS (Total Access Communications System) – система связи полного доступа – стандарт сотовой связи, разработанный в 1983 году компанией Motorola на основе AMPS. Данный стандарт предусматривал работу в диапазоне частот 900 МГц, который разбивался на частотные каналы с шагом 25 кГц. Стандарт TACS особенно удачно подходил для реализации сетей связи в пригородных районах и городах. В 1985 году, в Великобритании была реализована первая сеть данного стандарта. В последствие TACS широко внедрялся в других Европейских странах, Новой Зеландии и некоторых странах Азии.

В 1987 году, из-за возросших потребностей в числе частотных каналов для операторов, стандарт TACS был модернизирован в E-TACS (Enhanced Total Access Communications System). Он предусматривал в два раза большее число каналов: 1320 вместо 600.

В Японии использовался немного измененный стандарт, основанный на TACS, получивший название JTACS или NTACS (Japanese/Narrowband Total Access Communications System).

Narrowband Advanced Mobile Phone Service (NAMPS) – это улучшенная версия стандарта AMPS. Главные его отличия от предшественника заключается в использовании передачи сигнализации в цифровом виде, а также использование частотных каналов шириной 10 кГц вместо 30 кГц, как это было в AMPS. Соответственно, емкость сети также утроилась.

Причины перехода от AMPS к DAMPS

Одной из главных проблем, которые встречали операторы, эксплуатирующие системы AMPS было быстрое достижение предельной емкости сети. В первую очередь перегрузки возникали на радио интерфейсе между MSU и Cell Site. Усовершенствования стандарта AMPS такие как E-TACS и NAMPS позволяли справиться с проблемой нехватки абонентской емкости лишь на некоторое время. Также существовала проблема

недостаточного уровня безопасности сети. Радио соединения могли бы быть прослушаны без особых затруднений. Кроме того, аналоговые системы были легко уязвимы к внешним воздействиям и качество обслуживания (QoS) оставляло желать лучшего.

Как отмечалось в начале, AMPS относится к стандартам 1G, т.е. аналоговым стандартам, пользовательские данные в котором передаются в аналоговом исходном виде. В стационарных телефонных системах отмеченные выше проблемы решались переходом от аналогового способа передачи сигналов к цифровому. Именно это и было сделано в данном случае. В конце 80-х годов был разработан стандарт D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System). Причем новый стандарт использовал тот же частотный диапазон и те же частотные каналы 30 кГц для передачи информации между базовыми станциями и абонентским терминалом, что и AMPS. Это важное условие позволило облегчить операторам миграцию от 1G к 2G, т.к. не требовалось приобретение лицензий на новые частоты, а сам процесс перехода мог быть сделан с минимальным перерывом в предоставлении услуг.

В 1990 году была запущена первая сеть стандарта DAMPS. К основным преимуществам данного стандарта можно в первую очередь отнести увеличение емкости. Для первого релиза DAMPS емкость сети на радио интерфейсе была увеличена в 3 раза. В более поздних версиях, за счет введения нового диапазона частот и новых голосовых кодеков емкость могла быть увеличена до 15 раз. Кроме увеличения емкости сети DAMPS обладал улучшенной системой безопасности, а также устойчивости к действию внешних искажений за счет введения помехоустойчивого кодирования.

Не смотря на безоговорочные преимущества цифровых систем сотовой связи перед аналоговыми, AMPS все же остается одним из лучших представителей стандартов первого поколения. Стандарт AMPS показал существовавшие недостатки аналоговых сетей и заложил прочную основу для разработки новых систем сотовой связи. До сих пор в некоторых странах продолжают функционировать сети стандарта AMPS, а по количеству абонентов он до сих пор занимает второе место по числу абонентов после GSM, не смотря на появление систем 3G и 4G.

2G. D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System)

Стандарт D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System – цифровая улучшенная система мобильной связи) – цифровая система сотовой связи второго поколения (2G), известная также под аббревиатурой IS-54. Этот стандарт нашел наибольшее распространение в Северной Америке, преимущественно в США и Канаде.

В обозначении стандарта IS-54 буквенная аббревиатура означает Interim Standard. Он был разработан EIA (Electronic Industries Alliance – альянс отраслей электронной промышленности), а также TIA (Telecommunications Industry Association – ассоциация телекоммуникационной индустрии). Позднее он был переименован в American National Standard когда был доработан Североамериканской организацией по стандартизации (ANSI - American National Standards Institute). Когда Interim Standard превратился в American National Standard его обозначение было изменено в ANSI/TIA/EIA-627. Однако до сих пор стандарт D-AMPS часто упоминается под аббревиатурой IS-54.

Исторически сложилось, что сотовая связь развивалась параллельно в трех географических областях: Европа (к которой можно отнести Россию), Северная Америка и Япония. Ранние системы сотовой связи были полностью аналоговыми и относились к первому поколению (1G). В частности, в США одним из самых первых стандартов был AMPS (Advanced Mobile Phone System). Этот стандарт был разработан Bell Labs в 1970-х годах, а первая коммерческая сеть AMPS была запущена в 1983 году. Успех первых сетей сотовой связи дал хороший толчок для дальнейшего развития стандартов мобильной связи.

В скором времени после запуска первых AMPS сетей рынок показал увеличение спроса на услуги мобильного доступа. Одной из наиболее острых проблем, которые обнаруживали сети 1G была низкая емкость сети. Так, например, сеть сотовой связи в Нью-Йорке могла поддерживать одновременно лишь 12 голосовых соединений. В стандарте AMPS применялся частотный метод множественного доступа (FDMA - Frequency Division Multiple Access). Это означает, что для увеличения пропускной способности требовалось использовать большее число приемо-передатчиков и ближе друг к другу устанавливать базовые станции (BTS). Кроме ограничений по пропускной способности, AMPS имел и другие недостатки. В частности, системы безопасности оставляли желать лучшего: передаваемая по радио интерфейсу речь не подвергалась шифрованию. Кроме того не были предусмотрены какие либо процедуры аутентификации доступа в сеть, что, в свою очередь, давало возможность несанкционированному использованию услуг сети. Указанные выше проблемы были решены в первом Североамериканском стандарте второго поколения D-AMPS (IS-54). Также данный стандарт добавил системам сотовой связи новые важные услуги: SMS, передача данных (доступ в Интернет) и роуминг.

Особенности D-AMPS

Рассмотрим технические особенности D-AMPS, которые позволяют достичь указанные преимущества. Главным отличием D-AMPS предыдущего стандарта был способ доступа абонентов в сеть: вместе с FDMA использовался TDMA (Time Division Multiple Access), т.е. множественный доступ с временным разделением рис. 4.66. Этот метод разделяет соединения по времени, размещая части каждого соединения одну за одной на одинаковой частоте. Только лишь благодаря этому нововведению емкость сети была увеличена в 3 раза.

Стандарт D-AMPS предусматривает аналого-цифровое преобразование (АЦП) голосового потока, благодаря чему появляется возможность использовать алгоритмы обеспечения безопасности доступа, дополнительные сервисы и, самое главное, более эффективное использование выделенного спектра частот. При этом новый стандарт задействует те же частотные каналы по 30 кГц в том же частотном диапазоне (824-849 и 869-894 МГц), что и AMPS рис. 4.67.

В стандарте IS-54 предусмотрено в два раза большее число служебных каналов, чем в стандарте AMPS. Однако половина из них аналогична набору каналов из предшествующего аналогового стандарта, т.е. используются те же протоколы и схема модуляции. Это позволяет удовлетворять принципу «обратной совместимости», который закладывался как базовое требование к новой системе. Основным его смысл заключается в том, чтобы свести к минимуму изменения в существующей AMPS-сети и тем самым уменьшить перерыв в предоставлении услуг и снизить расходы на модернизацию.

В стандарте D-AMPS, как отмечалось ранее, используется временной метод множественного доступа TDMA. Он был принят ассоциацией TIA в 1992 году. TDMA разделяет каждый частотный FDMA-канал (30 кГц) на 3 TDMA-канала, каждый из которых способен передавать одно голосовое соединение. Позднее, благодаря появившемуся новому речевому кодексу каждый из TDMA-каналов так же мог быть разделен на 2 подканала, каждый из которых так же может передавать голос, но с большей степенью сжатия. Таким образом, благодаря новому методу множественного доступа емкость сети может быть увеличена в 3-6 раз.

В стандарте D-AMPS также используется другой способ модуляции DQPSK (Differential Quaternary Phase Shift Keying), которая является разновидностью фазовой манипуляции (ФМ). Благодаря этому спектральная эффективность была увеличена до 1,62 бит/сек/Гц, что на 20% лучше чем GSM. Это позволяет более эффективно использовать частотный спектр. Однако энергетическая эффективность у D-AMPS ниже чем у GSM что

приводит к повышенному расходу электроэнергии базовых станций и ускоренному разряду аккумуляторов мобильных телефонов (MS).

Для устранения избыточности голосового потока в стандарте D-AMPS применяется голосовой кодек под названием VSELP (Vector Sum Excited Linear Prediction), который принадлежит к семейству речевых кодеков CELP (Code-Excited Linear Prediction) – речевые кодеки с линейным предсказанием. После сжатия скорость голосового потока достигает 7,95 кбит/сек (13 кбит/сек) при качестве, почти не уступающем AMPS. Для полускоростного кодека (Half Rate) скорость составляет 6,5 кбит/сек при незначительном ухудшении качества.

К нововведениям D-AMPS также можно отнести новый алгоритм аутентификации CAVE (Cellular Authentication, Voice Privacy and Encryption) и шифрования CMEA (Cellular Message Encryption Algorithm). В отличие от AMPS в этом стандарте применяется интерливинг (Interleaving - перемежение) для борьбы с быстрыми замираниями.

Первая коммерческая сеть стандарта D-AMPS появилась в 1990 году и быстро нашла широкое распространение в Североамериканских странах. Однако Digital AMPS нашел распространение еще в 80 странах по всему миру, в том числе и в России. В 1997 году в Красноярском крае была построена первая сеть стандарта D-AMPS в России.

Не смотря на большой перечень преимуществ данного стандарта, все же D-AMPS обладает очень большим недостатком: поменять абонентский номер (оператора) невозможно так же легко как в сетях стандарта GSM, где для этого достаточно лишь поменять SIM-карту. Это и привело к постепенно вытеснению D-AMPS стандартом GSM.

Закат этого стандарта можно обозначить на 2007-2008 года, когда по всему миру прошла волна завершения. В России последняя сеть данного стандарта была выключена в конце 2007 года.

Однако, не смотря на проигрыш GSM, стандарт D-AMPS придал сетям сотовой связи новый функционал, который указал новые вектора развития для последующих стандартов и возможные недостатки, которые были учтены в новых системах сотовой связи.

2G. GSM - Global System for Mobile Communications

Стандарты сотовой связи второго поколения нашли широкое распространение не только на территории России, но и в других странах. Самым известным стандартом 2G является GSM (Global System for Mobile Communications - Глобальная система мобильной связи). Около 80% сетей сотовой связи по всему миру построены по этому стандарту. Сети GSM используются 3 миллиардами людей более чем в 212 странах мира. Такое

широкое распространение позволяет использовать международный роуминг между операторами сотовой связи, что дает возможность абоненту свой телефон практически в любом уголке Земли. Причем именно возможность роуминга (в том числе и международного) является главной отличительной чертой стандарта GSM от стандартов первого поколения.

Разработка стандарта GSM началась еще в 1982 году организацией по стандартизации CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations). В 1991 году в Финляндии была введена в эксплуатацию первая в мире сеть GSM. Уже к концу 1993 года число абонентов, использующих этот стандарт, перевалило за миллион. К этому времени сети GSM были развернуты в 73 странах мира.

Сети стандарта GSM позволяют предоставлять широкий перечень услуг:

Голосовые соединения

Услуги передачи данных (до 384 кбит/сек благодаря технологии EDGE)

Передача коротких текстовых сообщений (SMS)

Передача факсов

Голосовая почта

Конференцсвязь и мн. др.

Благодаря этому GSM завоевал прочные позиции на рынке сотовой связи. Причем, можно с уверенностью сказать, что на ближайшие несколько лет этот стандарт будет лидирующим.

Итак, рассмотрим основные элементы, входящие в состав системы GSM рис. 4.68 :

Сеть GSM делится на 2 системы. Каждая из этих систем включает в себя ряд функциональных устройств, которые, в свою очередь являются компонентами сети мобильной радиосвязи.

Данными системами являются:

Система коммутации – Network Switching System (NSS)

Система базовых станций - Base Station System (BSS)

Система NSS выполняет функции обслуживания вызовов и установления соединений, а также отвечает за реализацию всех назначенных абоненту услуг. NSS включает в себя следующие функциональные устройства:

Центр коммутации мобильной связи (MSC)

Домашний регистр местоположения (HLR)

Визитный регистр местоположения (VLR)

Центр аутентификации (AUC)

Регистр идентификация абонентского оборудования (EIR).

Система BSS отвечает за все функции, относящиеся к радиointерфейсу. Эта система включает в себя следующие функциональные блоки:

Контроллер базовых станций (BSC)

Базовую станцию (BTS)

MS (т.е. телефон абонента) не принадлежит ни к одной из этих систем, но рассматривается как элемент сети.

Теперь рассмотрим перечисленные элементы более подробно:

Состав системы коммутации NSS

Центр коммутации мобильной связи (MSC). MSC является главным элементом системы GSM, он осуществляет контроль за BTS и BSC, расположенные в его зоне обслуживания. Основная функция MSC заключается в установлении соединения между абонентами сети. Через него также осуществляется выход на другие сети связи: стационарную телефонную сеть, сети междугородной связи, другие сотовые сети.

Домашний регистр местоположения (HLR). HLR содержит информацию об абонентах, которые приписаны к данному MSC. В нем хранится информация о подключенных услугах, о его состоянии (включен, выключен, активное соединение), местоположении абонента и некоторая другая информация. Информация о каждом абоненте храниться лишь в одном HLR.

Визитный регистр местоположения (VLR). В VLR хранится информация об активных абонентах, которые находятся в зоне обслуживания данного MSC. В него занесены данные и о домашних абонентах, приписанных к данному MSC и о так называемых роумерах – абонентах, для которых данный MSC гостевой. Это могут быть абоненты других операторов связи, либо абоненты того же оператора, но из других регионов. В VLR информация поступает из HLR.

Центр аутентификации (AUC). AUC предназначен для аутентификации абонентов. Эта процедура предназначена для предотвращения несанкционированного доступа в сеть. Каждый раз, когда абонент включает свой телефон, совершает голосовой вызов, отправляет SMS и т.п. сеть предлагает пройти процедуру аутентификации. Ее осуществляет MSC на основании данных полученных из AUC и от MS.

Регистр идентификации абонентского оборудования (EIR). EIR – это база данных, содержащая информацию о идентификационных номерах мобильных телефонов GSM. Данная информация необходима для осуществления блокировки краденых трубок. EIR не является обязательным элементом сети. В мире существует лишь несколько операторов, которые внедрили его в своей сети.

Состав системы базовых станций BSS

Контроллер базовых станций (BSC). BSC управляет всеми функциями, относящимися к работе радиоканалов в сети GSM. Это коммутатор большой емкости, который обеспечивает такие функции, как хэндовер MS, назначение радиоканалов и сбор данных о конфигурации сот. Каждый MSC может управлять несколькими BSC.

Базовая станция (BTS). BTS управляет радиоинтерфейсом с MS. BTS включает в себя такое радиооборудование, как трансиверы (приемо-передатчики) и антенны, которые необходимы для обслуживания каждой соты в сети.

Элементы сети относящиеся к пакетной передаче данных

Узел обслуживания абонентов GPRS (SGSN). Пакетные данные в отличие от голосового трафика передаются от подсистемы базовых станций не в сторону MSC, а в сторону SGSN. Этот элемент представляет собой маршрутизатор с расширенными функциями. На него возложены функции установления сессии пакетной передачи данных, маршрутизации пакетов, начисления платы за предоставленные услуги.

Шлюзовой узел GPRS (GGSN). GGSN представляет собой шлюз сети. Если пакеты маршрутизируются за пределы сети оператора, то они попадают именно в GGSN. Этот элемент часто конструктивно объединяется вместе с SGSN в одном устройстве.

CDMA One (IS-95)

CDMA One – это первый стандарт мобильной связи, который придал толчок повсеместному использованию сотовой связи и нашел широкое распространение в Северной Америке. CDMA One – это только брендовое имя стандарта, часто упоминаемого как IS-95. Первые спецификации стандарта IS-95 выпускались под аббревиатурой IS-95A, а более поздние, усовершенствованные релизы опубликовывались как IS-95B. Именно IS-95B обычно ассоциируют с CDMA One. Наряду с голосом системы сотовой связи этого стандарта могли передавать данные со скоростями: 14,4 кбит/сек для IS-95A и 115 кбит/сек - IS-95B.

CDMA One была первой системой сотовой связи, в которой использовался кодовый метод множественного доступа (CDMA - code division multiple access). Предшествующие системы использовали частотный (FDMA - frequency division multiple access) и временной (TDMA - time division multiple access) методы множественного доступа. Все последующие после IS-95 стандарты сотовой связи, включая стандарты третьего поколения - 3G использовали CDMA при построении радио интерфейса. Таким образом, CDMA One оказалась системой-пионером в этой области.

Идея использовать распределение энергии сигнала в заданном частотном диапазоне с помощью специальной расширяющей последовательности (DSSS - direct sequence spread spectrum) для множественного доступа в мобильных системах связи пришла от калифорнийской компании Qualcomm в 1980 годах. Предыдущие DSSS – системы преимущественно использовались в военных системах связи и для спецслужб, т.к. они обладают высокой устойчивостью к обнаружению факта передачи, нарушению связи и подслушиванию разговоров.

Система предполагала перемножение (одновременную передачу в радио эфире в одном частотном диапазоне) данных с различными скоростями. Специальная последовательность, известная под названием расширяющий код (spreading code), использовалась для распределения энергии сигнала в широком частотном диапазоне = 1,25 МГц. Исходная информация может быть восстановлена лишь с использованием исходной последовательности. Таким образом, имея достаточное количество расширяющих кодов можно построить систему с множественным доступом.

С целью улучшения стандарта CDMA One был образован консорциум, в котором к компании Qualcomm присоединились два других крупнейших оператора сотовой связи Nynex и Ameritech с целью разработки первой CDMA-системы. Позднее этот союз был расширен компаниями Motorola и AT&T, которые внесли дополнительные ресурсы для ускорения разработки системы. Результатом их работы послужила публикация нового стандарта под аббревиатурой IS-95A в 1995 году под эгидой ассоциации индустрии сотовой связи (CTIA - Cellular Telecommunications Industry Association). В последствие была образована группа разработки CDMA (CDG - CDMA Development Group). Ее цель была продвигать CDMA и развивать технологии и стандарты, хотя в наши дни основные работы по стандартизации проводятся 3GPP2.

Спустя 3 года компанией Hutchison Telecom была запущена в эфир первая система сотовой связи стандарта CDMA One. Позднее сети IS-95 нашли широкое распространение в Северной Америке и странах Азии. Однако некоторые сети также были развернуты в Южной Америке, Африке, Среднем Востоке, также как и в некоторых странах Восточной Европы.

Опираясь на успех первого релиза стандарта CDMA One - IS-95A, была проведена работа по его улучшению. Основные изменения коснулись технологии передачи данных, и результатом стало увеличение максимальной скорости до 115 кбит/сек.

Система CDMA в дальнейшем была улучшена и преобразована в систему стандарта третьего поколения, которая предусматривала гораздо более высокие скорости передачи данных и новые услуги для абонентов. В результате перехода к 3G стандарт получил

новое название CDMA2000, а после дальнейшего улучшения появились стандарты CDMA 2000 1x и CDMA 2000 1x ev-do (evolution data only or data optimised), которые предоставляли абонентам еще более высокие возможности, особенно в области передачи данных.

Особенности стандарта IS-95

Как отмечалось ранее, стандарт IS-95 использует кодовый принцип разделения абонентов (CDMA). Именно с его использованием связаны основные особенности и отличия от стандартов предыдущих поколений (NMT, AMPS, GSM и т.п.). Рассмотрим ключевые особенности стандарта CDMA One, которые дают преимущества перед системами других стандартов:

1. Мягкая передача (Soft handoff). В связи с тем, что в каждой соте используются одинаковые частоты, единственное отличие между пользовательскими каналами заключается в используемой расширяющей последовательности. Поэтому, при переходе абонента из одной соты в другую нет перехода между частотами, как это было в стандартах с частотным разделением. Мобильный терминал (MS) получает аналогичный сигнал, как в соте-источнике, так и в новой соте, поэтому нет необходимости в перенастройке приемника на другую частоту. При этом мобильный терминал может получать сигнал от двух, трех и более сот. Поэтому резкое снижение качества сигнала от одной соты не приведет к разрыву соединения. В свою очередь, сразу несколько базовых станций (BTS) могут принимать сигнал от MS и контроллер базовых станций (BSC) может сравнить два и более сигнала и выбрать наилучший. Оба этих фактора снижают вероятность обрыва соединения во время хэндовера рис.4.69.

2. Гибкая емкость сети. В системах с временным и частотным разделением строго определено количество доступных для абонентов каналов. При этом, если система настроена соответствующе и нет проблем с работой оборудования, каналы не влияют друг на друга. Если будут попытки доступа в соту свыше числа настроенных каналов, то таким абонентам будет отказано в обслуживании.

Теоретически, это не важно: разделен ли спектр на частоты, таймслоты или коды – емкость сети будет одинаковой. Однако для CDMA все абоненты разделены с помощью кодов. Поэтому дополнительные пользователи могут быть добавлены за счет незначительного снижения качества соединений. Таким образом, емкость CDMA-систем в случае возникновения необходимости может варьироваться.

3. Терпимость к многолучевому распространению. Расширение спектра эффективно в борьбе с частотно-селективными замираниями, которые могут возникать

при многолучевом распространении сигналов. В случае использования CDMA, энергия полезного сигнала распределяется в широкой полосе пропускания. Поэтому возникающие частотно-селективные замирания, которые являются сосредоточенными в узком частотном канале не могут нанести существенных искажений для всего сигнала. Для систем, в которых энергия полезного сигнала сосредоточена в узкой области частотно-селективные замирания могут повлечь существенное снижение качества передачи, либо даже временную блокировку каналов системы рис.4.70.

Кроме того, в CDMA One, многолучевое распространение сигнала может принести пользу для получателя сообщения при использовании, так называемого, Rake-приемника. Он принимает все переотраженные лучи сигнала и, анализируя их, может выявить ошибки и устранить их, тем самым улучшить качество связи.

4. Нет необходимости использовать эквалайзер. Когда скорость передачи намного превышает 10 кбит/сек в FDMA и TDMA системах, необходимо использовать эквалайзер для снижения межсимвольной интерференции. Это связано с тем, что при увеличении скорости уменьшается длительность интервала и межсимвольные интервалы, соответственно. Поэтому энергия последующих символов может быть наложена одна на другую. В CDMA One, за счет того что энергия каждого символа передается в широкой полосе, межсимвольная интерференция не так опасна. Кроме того, значительную помощь в борьбе с этим негативным явлением оказывает Rake-приемник.

5. Высокая скрытность и устойчивость к воздействиям извне. Важная особенность расширенных сигналов заключается в том, что они становятся шумоподобными или псевдослучайными. Эти два термина означают, что спектр сигнала становится похож на спектр белого шума, как по форме, так и по мощности. Поэтому в эфире такой сигнал оказывается замаскирован в покрывающих его внешних помехах и становится достаточно тяжело определить наличие сигнала, и тем более попытаться оказать на него воздействие, подслушать или подменить.

Кроме преимуществ, системы с CDMA обладают и некоторыми недостатками:

1. Системы CDMA являются само интерферирующими. Это означает, что работающие в эфире устройства оказывают влияние на работу других устройств, создавая им помехи. Это связано с тем, что в системе используются не совсем ортогональные (независимые) коды. Поэтому MS различных абонентов могут создавать влияние друг на друга. Причем чем больше мобильных терминалов работает в сети, тем большее влияние они оказывают друг на друга. Именно не полная ортогональность кодов является основным ограничивающим фактором для пропускной способности и емкости системы.

2. Проблема «ближней - дальней» зон возникает из-за того, что сигнал от MS, находящихся ближе к базовой станции претерпевает меньшее затухание, чем мобильный телефон, который находится на краю соты. Такая ситуация возникает из-за того, что энергия всех сигналов передается в общем частотном диапазоне. Это приводит к тому, что ближние мобильные терминалы могут заглушить дальних и сократить тем самым зону покрытия соты. Основным способом борьбы с этой проблемой является управление мощностью. Обычно в системах с кодовым разделением применяется несколько различных механизмов регулирования мощностью, что позволяет снизить до минимума последствия этого явления рис. 4.71

Стандарт IS-95 в России

История стандарта CDMA One в нашей стране достаточно богата. В первые годы повсеместного распространения сотовой связи в России (на рубеже XX-XXI столетий) было даже трудно сказать, какой из стандартов является преобладающим: IS-95 или GSM. До 2001 года в некоторые периоды CDMA имел даже большее число абонентов, чем GSM. Однако изначально в нашей стране именно стандарт GSM предусматривался как основной при строительстве сетей сотовой связи. Трудности в правовых аспектах строительства сетей CDMA One создали значительную задержку в его распространении. Хотя это не единственный сдерживающий фактор. Мобильные аппараты, работающие в стандарте IS-95 были запрограммированы на работу в определенной сети и было невозможно сменить оператора также легко, как и с MS стандарта GSM, где для этого достаточно было поменять SIM-карту.

В то же время, многие специалисты отмечают, что CDMA One гораздо экономичнее стандарта GSM и позволяет более эффективно использовать радио ресурсы. Это и другие вышеотмеченные преимущества не позволили этому стандарту быть забытым. В результате на основе CDMA One были реализованы другие стандарты уже третьего поколения.

3G. UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

Стандарты третьего поколения пришли на смену стандартам 2G. В первую очередь их появление обусловлено возросшими потребностями абонентов в скорости передачи данных. Стандарт UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Универсальная система мобильной связи) нашел наибольшее распространение среди других стандартов этого поколения на территории Европы, в том числе и России.

Разработка стандарта UMTS началась в 1992 году организацией по стандартизации ИМТ-2000. Впоследствии разработка этого стандарта была поручена 3GPP. Первая сеть UMTS была запущена в коммерческую эксплуатацию 1 декабря 2001 года в Норвегии. К маю 2010 года число абонентов переваливает за 540 миллионов по всему миру.

Скорость передачи данных для сетей UMTS может достигать 2Мбит/сек. Благодаря технологии HSDPA-High Speed Downlink Packet Access (3.5G), которая была внедрена в 2006 году максимальная скорость возрасла до 14 Мбит/сек. Эти и другие преимущества UMTS позволяют предоставлять абонентам широкий перечень услуг: видеозвонки, видеоконференции, высококачественные голосовые звонки, загрузка файлов с высокой скоростью, сетевые игры, мобильная комерция и мн. др.

Рассмотрим структуру системы UMTS и ее основные отличия от стандарта второго поколения GSM рис. 4.72.

Подсистема коммутации. В первых релизах стандарта UMTS (R99, R4) подсистема коммутации не отличалась по своей структуре от той же подсистемы сетей второго поколения. В нее входили MSC – Mobile Switching Centre, который выполнял функции коммутации, установления соединения, тарификации и др., а также ряд регистров HLR, VLR, AUC, которые предназначены для хранения абонентских данных. В более поздних релизах (R5, R6, R7, R8) функции MSC были разделены между двумя устройствами: MSC-Server и MGW (Media gateway). MSC-Server отвечает за установление соединений, тарификацию, выполняет некоторые функции аутентификации. MGW представляет собой коммутационное поле, подчиненное MSC-Server.

Подсистема базовых станций. В сети UMTS по сравнению с сетью GSM наибольшие изменения претерпела подсистема базовых станций. Отмеченные выше преимущества достигаются в первую очередь за счет новой технологии передачи информации между базовой станцией и телефоном абонента.

Итак, рассмотрим основные элементы, входящие в подсистему базовых станций:

RNC (Radio Network Controller) – контроллер сети радиодоступа системы UMTS. Он является центральным элементом подсистемы базовых станций и выполняет большую часть функций: контроль радиоресурсов, шифрование, установление соединений через подсистему базовых станций, распределение ресурсов между абонентами и др. В сети UMTS контроллер выполняет гораздо больше функций нежели в системах сотовой связи второго поколения.

NodeB – базовая станция системы сотовой связи стандарта UMTS. Основной функцией NodeB является преобразование сигнала, полученного от RNC в

широкополосный радиосигнал, передаваемый к телефону. Базовая станция не принимает решений о выделении ресурсов, об изменении скорости к абоненту, а лишь служит мостом между контроллером и оборудованием абонента, и она полностью подчинена RNC.

Оборудование абонента получило название UE (User Equipment). Тем самым подчеркивается, что в отличие от предшествующих стандартов в UMTS может быть не только обычный телефон, но и смартфон, ноутбук, стационарный компьютер и т.п.

Пакетные данные в сети UMTS передаются от MGW к известному нам по системе GSM элементу SGSN, после чего через GGSN поступают к другим внешним сетям передачи данных, например Internet. Как правило, SGSN и GGSN сети GSM применяются для тех же целей и в сети UMTS. Производится только коррекция программного обеспечения данных элементов.

CDMA2000

Стандарт CDMA2000 – это представитель стандартов сотовой связи третьего поколения (3G). Он также известен под именами IMT-CDMA Multi-Carrier или IS-2000. Основной целью создания CDMA2000 было увеличение пропускной способности и максимально разрешенных скоростей передачи данных, по сравнению с предшествующим стандартом CDMA One. Разработка CDMA2000 началась в 2000 году, организацией 3GPP2. В итоге был выпущен целый набор стандартов, описывающих новый радио интерфейс и значительные улучшения в сети радио доступа (Radio Access Network, RAN) и системе коммутации (CN), которые позволили добиться указанных выше требований. Таким образом, CDMA2000 – это технология, которая обеспечила эволюцию сетям CDMA One/IS-95 к стандартам третьего поколения.

CDMA2000 может быть рассмотрен в нескольких фазах. Первая фаза: CDMA2000 1x, который поддерживает среднюю скорость передачи данных 144 кбит/сек. Следующей фазой является стандарт, получивший аббревиатуру: 1x-EV-DO (evolution data only or data optimised). Он позволяет передавать данные со скоростью до 2 Мбит/сек на одной несущей. Последним, пока еще разрабатываемым стандартом серии CDMA2000 является 1x-EV-DV (EVolution Data/Voice). Он предусматривает скорости передачи данных до нескольких десятком Мбит/сек, а также улучшения в качестве передачи данных.

В стандарте CDMA One данные передавались по тем же системам, что и голос. Это значительно ограничивало максимальную скорость передачи данных и общую емкость сети. В стандарте CDMA2000 была введена специальная сеть для передачи данных: Packet

Core Network (PCN) – сеть с коммутацией пакетов, которая позволяет передавать данные с большей скоростью и безопасностью.

Особенности стандарта CDMA2000

Также как и CDMA One стандарт CDMA2000 использует для работы тот же частотный диапазон, разделенный на аналогичные полосы частот 1,25 МГц. Это значительно облегчает переход операторов к новому стандарту, так как отпадает необходимость в приобретении новой частотной лицензии, что является одним из основных сдерживающих факторов в развертывании сетей нового стандарта. Благодаря подобной преемственности операторы могут постепенно замещать оборудование более новым и тем самым снизить до минимума проблемы, возникающие при обновлении стандарта, такие как низкая распространенность абонентского оборудования, большие первоначальные затраты, организация транспортных каналов и т.п.

Стандарт CDMA2000 улучшает показатель спектральной эффективности, т.е. эффективности использования частотных ресурсов за счет следующих улучшений:

1. Усовершенствованный алгоритм управления мощностью. Стандарт CDMA2000 использует кодовый метод доступа абонентов в сеть – CDMA (code division multiple access). Главным его недостатком является возникновение интерференции при увеличении числа абонентов. Однако благодаря механизму управления мощности для каждого мобильного терминала (MS) будет задана оптимальная мощность на данный момент времени, которая позволит с одной стороны не мешать другим абонентам, а с другой – обеспечить требуемый уровень качества обслуживания (QoS). Основным изменением в алгоритме управления мощностью MS стало увеличения частоты (до 16 раз) отправки команд на изменения мощности передачи данных абонентского оборудования. Благодаря этому удалось в 1,5 раза увеличить емкость сети.

2. Разнесенная передача (Transmit diversity) – каждая антенна может принимать/передавать до 6 различных сигналов. При этом MS выбирает частоту с наибольшим уровнем сигнала. Благодаря Transmit diversity можно значительно снизить уровень ошибок в канале связи и увеличить качество сигнала рис.4.73

3. Умные антенны (Smart Antennas). Они позволяют формировать отдельные пучки сигнала для каждого абонента с точностью в несколько десятков метров. Благодаря Smart antenna реализован так называемый пространственный метод множественного доступа абонентов (SDMA - Space Division Multiple Access). Это позволяет значительно снизить общий уровень интерференции в радио эфире и существенно расширить емкость сети рис.4.74

4. Стандарт CDMA2000 предусматривает использование QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) – модуляции

5. Улучшенная технология цифрового кодирования

6. В стандарте CDMA2000 используются более эффективные кодеры и большее число расширяющих кодов (Walsh code). В стандарте CDMA One на одной несущей максимально могли быть использованы 64 расширяющих кода. В CDMA2000 можно использовать до 128 кодов. Таким образом, в каждой соте может быть обслужено в 2 раза больше низкоскоростных соединений, например голосовых соединений.

Эти и другие преимущества позволили в разы увеличить скорость передачи абонентских данных через радио соединение и увеличить емкость сети.

Необходимые изменения для перехода от CDMA One к CDMA2000

Как уже отмечалось ранее, если оператор уже эксплуатирует сеть стандарта CDMA One, то ему не обязательно строить совершенно новую сеть для стандарта CDMA2000, а достаточно выполнять ряд аппаратных и программных обновлений. Изменения коснутся всех элементов сети: не только сети доступа, но и системы коммутации. Кроме того должна быть добавлена новая сеть пакетной коммутации. В соответствии с отмеченными выше нововведениями для перехода от CDMA One к CDMA2000 необходимо сделать следующие изменения:

1. На элементах системы коммутации MSC, VLR, HLR должно быть сделано обновление программного обеспечения. Это необходимо для того, чтобы CN могла обеспечивать процедуры аутентификации и авторизации пакетных соединений.

2. Обновление аппаратного обеспечения должно быть проведено для базовых станций (BTS). Это связано с существенными изменениями в радио интерфейсе.

3. Также должен быть заменен приемопередатчик мобильного терминала, по тем же причинам.

4. Обновление программного обеспечения должно быть проведено для контроллера базовых станций (BSC). В результате этого BSC будет маршрутизировать пакеты не к сети с коммутацией пакетов, которой является коммутатор, пришедший от сети CDMA One, а к новой сети с коммутацией пакетов.

5. Главным новшеством является введение новой сети с коммутацией пакетов (PS). В нее входит непосредственно пакетный коммутатор, а также элемент обеспечивающий аутентификацию абонентов, пользующихся услугами этой сети.

Структура сети стандарта CDMA2000

За счет того, что спектр и качество предоставляемых сетью CDMA2000 услуг расширились, в структуре сети появились некоторые новые элементы, а функции прежних претерпели изменение 4.75. Ниже представлены новые элементы сети и рассмотрены их основные функции.

Мобильная станция (MS - Mobile Station). В сети CDMA2000 мобильная станция – это абонентское устройство, не обязательно мобильный телефон. Это может быть какое-либо иное устройство с модулем доступа к услугам сотовой сети и используемое, например, для доступа в сеть Интернет с компьютера.

Мобильная станция взаимодействует с RAN для получения необходимых ресурсов сети с целью доступа к пакетной сети, и далее следит за состоянием выделенных ресурсов (заняты, свободные, режим ожидания). MS может буферизировать данные пользователя, если в текущий момент требуемые ресурсы сети недоступны.

После включения, MS автоматически регистрируется в сети, и в HLR отмечается ее текущее состояние. Эта процедура происходит в следующем порядке:

1. Аутентификация MS.
2. Текущее местоположение MS заносится в HLR.
3. Далее MSC сообщается набор разрешенных услуг сети.

После успешного прохождения указанных процедур мобильная станция может совершать голосовые вызовы и передавать данные. Последняя услуга может быть предоставлена с использованием одной из двух сетей: с коммутацией пакетов или каналов, в зависимости от того факта: поддерживает ли MS стандарт CDMA2000. В случае если мобильное устройство совместимо только со стандартом IS-95 (CDMA One) передача данных возможна лишь через сеть с коммутацией пакетов. При этом скорость передачи не будет превышать 19,2 кбит/сек. Если же терминал совместим с IS-2000 (CDMA2000), то может быть сделан выбор между двумя возможными способами передачи данных через сеть оператора. Скорость передачи пакетных данных для сети CDMA2000 1x может достигать 144 кбит/сек.

Сеть радио доступа (RAN - Radio Access Network). Сеть радио доступа является входной точкой абонента во всю сеть оператора, независимо от предоставляемой услуги. Из-за добавления в сеть оператора нового домена с коммутацией пакетов на сеть доступа были возложены новые функции: идентификация абонентов в сети, обслуживание соединений к сети с коммутацией пакетов, проверять права доступа абонента к запрашиваемому сервису.

Базовая станция (BTS - Base Station Transceiver) – контролирует все действия на радио интерфейсе между BTS и MS, а также служит интерфейсом между сетью и мобильными устройствами. Управление радио ресурсами, например, назначение частотных каналов, разделение сот, управление мощностью передачи и т.п. относится к задачам базовой станции. В дополнение к этому, BTS организует сквозные соединения для прохождения трафика между MS и BSC для обеспечения минимальных временных задержек в процессе передачи пользовательских данных и сигнализации.

Контроллер базовых станций (BSC - Base Station Controller) – передает сообщения сигнализации и голосовые данные между сотами и MSC (Mobile Switching Centre). Кроме того, BSC выполняет некоторые процедуры связанные с мобильностью абонентов, например, контролирует процедуру хэндовера между сотами в случае необходимости.

Устройство контроля пакетных соединений (PCF - Packet Control Function) – новый элемент сети CDMA2000, которого не было в CDMA One. Его главной задачей является маршрутизация пакетов между BTS и PDSN. В процессе пакетной сессии PCF будет назначать доступные радио ресурсы для абонентов сети, в соответствии с их потребностями и оплаченным объемом услуг. Главная задача PCF заключается в планировании распределения ресурсов сети доступа, включая радио ресурсы, так чтобы они могли быть максимально эффективно использованы и при этом не допустить снижения качества предоставляемых услуг.

Сеть коммутации (NSS (Network Switching System)) не претерпела существенных изменений по сравнению с системой CDMA One. В нее также входят MSC, который отвечает за установление голосовых соединений в системе, а также ряд регистров (HLR, VLR и др.), в которых хранится информация об абонентах.

Сеть пакетной коммутации (PCN - Packet Core Network). Это совершенно новая система в сети сотовой связи, отвечающая за передачу пользовательских пакетов из/в внешние сети (например Интернет), а также за аутентификацию абонентов, назначение IP-адресов и некоторые другие.

Обслуживающий узел пакетной сети, объединенный с внешним агентом (PDSN/FA - Packet Data Serving Node / Foreign Agent) – это шлюз между сетью радио доступа и внешними пакетными сетями. Это устройство выполняет следующие функции:

- управляет соединениями между системой базовых станций и пакетной сетью, включая установление, поддержание и завершение сессий;

- предоставляет IP-адреса абонентам сети;

- выполняет маршрутизацию пакетом между сетью оператора и внешними сетями передачи данных;

формирует и передает счета за оказанные услуги в систему биллинга;
управляет абонентскими услугами, в соответствии с профилями абонентов, полученными из AAA-сервера;

проводит аутентификацию самостоятельно. Либо передает запрос на аутентификацию к AAA-сервер.

AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) - сервер используется для проведения процедур аутентификации и авторизации абонентов, а также для хранения абонентских данных с целью биллинга и выставления счетов.

Домашний агент (НА - Home Agent) предоставляет бесшовный роуминг к другим сетям стандарта CDMA2000. НА предоставляет якорный IP-адрес для MS, служащий для передачи любых пользовательских данных через исходную сеть. Кроме того, домашний агент поддерживает регистрацию абонентов, передачу пакетов к PDSN, а также (опционально) создание защищенного соединения.

Стандарты CDMA2000 1x-EV-DO и CDMA2000 1x-EV-DV

С появлением стандарта CDMA2000 первой фазы, следом началась разработка последующих поколений данного стандарта. Такое стремительное развитие технологий было обусловлено стремительным ростом потребностей абонентов в услугах передачи данных. В результате проведенной работы организацией 3GPP2 в 2002 году был выпущен стандарт CDMA2000 1x-EV-DO (evolution data only) который предлагал скорости передачи данных до 2,4 Мбит/сек, что в 20 раз выше чем, предыдущий стандарт. Такое достижение было сделано в первую очередь за счет внедрения новых технологий на радио интерфейсе. В частности наряду с кодовым разделением каналов, был внедрен временной метод доступа абонентов в сеть (TDMA - Time Division Multiple Access). Для каждого абонента, при этом, выделялся отдельный таймслот, который предотвращал возможность возникновения интерференции в соте.

Благодаря дальнейшим разработкам, более поздние релизы стандарта CDMA2000 1x-EV-DO позволяли использовать одновременно несколько таймслотов и несущих, что увеличивало максимальную скорость передачи данных свыше 70 Мбит/сек (Rel. B). А в планируемом Rel. C скорость уже может достигать 280 Мбит/сек что соответствует стандарту LTE, относящемуся к 4G.

Разработанный в 2003 году стандарт CDMA2000 1x-EV-DV (Evolution Data/Voice) предполагает возможность одновременной передачи в радио эфире на одной несущей и голоса, и данных. Однако такая концепция не нашла существенного развития в связи с

развитием направления ALL-IP, которое предусматривало передачу голоса по сетям с IP-коммутиацией.

3G. TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access)

Стандарт TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access) – множественный доступ с синхронным кодовым и временным разделением – это стандарт 3G, нашедший свое применение в Китае. Одной из причин разработки этого стандарта была попытка получить независимую от западного рынка сеть сотовой связи. Так же как и другие стандарты третьего поколения TD-SCDMA предоставляет расширенные возможности по передаче данных. Этот стандарт разрабатывался совместно компанией Siemens и Китайской академией технологий связи (CATT - China Academy of Telecommunications Technology). В марте 2001 года 3GPP (Third Generation Partnering Project) принял его как часть (метод доступа) четвертого выпуска стандарта UMTS.

Преимущества TD-SCDMA

Рассмотрим основные отличия и преимущества стандарта TD-SCDMA перед другими стандартами сотовой связи:

1. Сеть хорошо подходит для асимметричного трафика 3G приложений, например, доступ в сеть Интернет. Приложения реального времени такие как голосовые соединения и мультимедиа, и они генерируют симметричный трафик. Для оффлайн приложений (e-mail, доступ в сеть Интернет) требования к задержкам меньше, а трафик обычно асимметричен, причем в направлении downlink (от BTS к MS) передается в несколько раз большие объемы данных. Для тех стандартов, которые требуют отдельных полос частот для uplink и downlink (GSM, CDMA2000, UMTS и т.п.) во время использования асимметричных приложений, занимаемые данные остаются не задействованными. Это в итоге приводит к уменьшению спектральной эффективности стандарта. В свою очередь, в стандарте TD-SCDMA данные в uplink и downlink передаются в одной полосе частот, что позволяет подобрать скорость полосы в точной необходимости с требованиями приложений. Причем скорость может быть настроена достаточно точно, с небольшим шагом от 1,2 кбит/сек до 2Мбит/сек. Эти особенности позволяют более эффективно использовать имеющийся спектр частот.

2. Высокая спектральная эффективность приводит к увеличению емкости сети. Как отмечалось выше: в стандарте TD-SCDMA используется общая полоса на радиоинтерфейсе в uplink и downlink, что позволяет использовать все выделяемые ресурсы без остатка. Кроме того, благодаря другим технологиям (смарт-антенны, динамическое распределение ресурсов и т.п.) удается снизить интерференцию в соте, и, соответственно,

увеличить емкость сети (до 3-5 раз по сравнению с GSM). Это особенно важно в пригородных областях с плотной застройкой.

3. Увеличенная гибкость в использовании частотного ресурса и построении сети, которая обусловлена полосой пропускания 1,6 МГц.

К другим преимуществам TD-SCDMA можно отнести пониженное потребление мощности, экономия транспортных ресурсов, упрощенное планирование сети.

Особенности построения радио интерфейса TD-SCDMA

Все современные системы сотовой связи предусматривают дуплексный режим передачи информации, т.е. возможна одновременная передача данных в двух направлениях: uplink (от MS к BTS) и downlink (от BTS к MS). Такая возможность важна для предоставления таких услуг как телефония, видеозвонок, доступ в сеть Интернет и т.д. Существует два основных способа организации дуплексной связи: FDD (Frequency Division Duplex) и TDD (Time Division Duplex). В режиме FDD восходящий и нисходящий каналы передаются в разных непересекающихся частотных диапазонах. Этот режим достаточно прост в реализации, но при этом самый неэкономичный: в случае если наблюдается значительная асимметрия между uplink и downlink, то ресурсы в незагруженном направлении будут заняты, но не задействованы. В стандарте TD-SCDMA применяется другая технология - TDD (Time Division Duplex) – дуплекс с временным разделением. Он означает, что uplink и downlink передаются на одной частоте по очереди. Режим TDD гораздо более эффективен, т.к. позволяет динамически перераспределять ресурсы в обоих направлениях. Однако в этом случае необходима надежная система синхронизации между всем устройствам в сети, иначе возможно наложение сигналов, передаваемых в различных направлениях рис.4.76.

Стандарт TD-SCDMA также предусматривает временное разделение каналов между пользователями, т.е. TDMA (Time Division Multiple Access). Этот режим подразумевает разделение общего временного ресурса канала связи на таймслоты. TD-SCDMA использует фреймы длительностью 5 мс, каждый из которых разделен на 7 таймслотов. В зависимости от загрузки сети и потребностей абонентов таймслоты динамически распределяются между пользователями как в направлении uplink, так и в downlink.

Наряду с вышеуказанными технологиями в стандарте TD-SCDMA применяется еще один способ разделения каналов – кодовый (CDMA, Code Division Multiple Access). При этом каждому передатчику информации на радио интерфейсе назначается индивидуальный код, с помощью которого он кодирует исходящие данные. Приемник,

зная этот код, может принимать из эфира лишь ту информацию, которая закодирована кодом нужного отправителя. В стандарте TD-SCDMA возможна одновременная работа с 16 различными кодами в одном таймслоте на одной частоте.

Суммарно технологии TDD, TDMA и CDMA позволяют динамически перераспределять ресурсы сети, выделяемые для каждого абонента в зависимости от нагрузки сети и потребностей самого абонента (используемых им приложений). Кроме того, достигается максимальная спектральная эффективность, т.к. в случае максимальной нагрузки на сеть минимум ресурсов останется не задействованным.

Для доступа абонентов в сети стандарта TD-SCDMA среди всех прочих используется кодовый метод множественного доступа абонентов (CDMA). Главный принцип его работы основан на том, что каждому абоненту присваивается независимый (ортогональный) код, с помощью которого устройства абонента кодирует всю передаваемую им информацию. Благодаря тому, что коды независимые появляется возможность выделить (принять) из радио эфира информацию, переданную именно этим абонентом. Однако на практике невозможно сгенерировать достаточно много кодов для работы реальной сети сотовой связи, поэтому используются «почти» ортогональные. Таких кодов можно создать много, однако они обладают большим недостатком: при большом числе одновременно работающих устройств в эфире возникает интерференция, т.е. устройства начинают оказывать друг на друга влияние и при превышении определенного порога может возникнуть значительное искажение и потеря передаваемой информации. Именно интерференция является главным ограничивающим фактором пропускной способности и емкости системы TD-SCDMA.

В связи с вышесказанным возникает необходимость поиска различных способов борьбы с интерференцией. Стандарт TD-SCDMA предлагает целый набор таких методов:

1. Механизм определения совместной передачи (Joint detection). Он реализован в приемнике базовой станции в виде специального модуля и обеспечивает максимально точное выделение сигнала от каждого абонента из общего потока. Алгоритм Joint detection основан на том, что в сигнал от каждого абонента добавляется специальная тренировочная последовательность, которая при приеме позволяет оценить параметры радио канала, в том числе и уровень интерференции. Таким образом, приемник может заранее предугадать возможные проблемы и скорректировать принимаемый сигнал.

2. Умные антенны (Smart Antennas) представляют собой секторные антенны, которые могут передавать (принимать) сигнал из заранее определенной местности, часто ограниченной несколькими десятками метров. Благодаря им реализуется так называемый пространственный метод множественного доступа (SDMA - Space Division Multiple

Access) абонентов. Для эффективной работы смарт-антенн необходим надежный и точный алгоритм определения местоположения абонентов, который уже заложен в стандарте TD-SCDMA. Таким образом, сигнал для каждого абонента передается по отдельности и интерференции от совместной передачи сигналов удастся избежать. Однако на практике, такие антенны применяются достаточно редко из-за их высокой стоимости.

3. Динамическое распределение кодов, заключающееся в том, что коды для абонентов выделяются в различных (разрешенных) частотных диапазонах и временных интервалах, что дает возможность снизить общий уровень интерференции. В зависимости от используемого метода разделения каналов выделяют следующие методы динамического распределения:

временное динамическое распределение (TDMA) – трафиковые каналы выделяются в наименее интерферирующих таймслотах;

частотное динамическое распределение (FDMA) – трафиковые каналы выделяются на наименее интерферирующих частотных несущих (доступно 3 несущих по 1,6 МГц в пределах стандартной полосы 5 МГц);

кодовое динамическое распределение (CDMA) – для трафиковых каналов выделяются наименее интерферирующие коды;

пространственное динамическое распределение (SDMA) – основан на использовании смарт-антенн (описан выше).

4. В отличие от технологии WCDMA стандарт TD-SCDMA предусматривает четкую синхронизацию всех устройств. Необходимость синхронизации обусловлена в первую очередь использованием метода TDMA. Чтобы избежать наложение информации различных абонентов, передаваемых в соседних таймслотах и приемник, и передатчик должны точно знать структуру временных интервалов. Синхронизация также оказывает косвенную помощь в борьбе с интерференцией. Благодаря синхронизации обеспечивается надежная работа алгоритма Joint detection, а также смарт-антенн. Кроме того, синхронизация позволяет решать другие задачи и получить дополнительные преимущества:

высокая точность в определении местоположения;

возможность измерения «качества» соседних сот во временные интервалы, когда информация не передается;

благодаря синхронной работе можно добиться того же качества соединения без использования soft-хэндовера, ограничиваясь обычным (жестким) хэндовером.

Реализация и распространение стандарта TD-SCDMA

Первый релиз стандарта TD-SCDMA был опубликован в октябре 2004 года. Первые тестовые сети появились в 2005 году, а в коммерческую эксплуатацию сеть TD-SCDMA была запущена только в 2008 году в Китае компанией China Mobile. Лишь в 2009 году число пользователей TD-SCDMA перевалило цифру 1 млн.

В настоящее время к TD-SCDMA форуму присоединились множество известных телекоммуникационных компаний: Philips, Texas Instruments, Samsung, Intel, Nokia и мн.др. Такие организации как Siemens и Huawei предлагают полный спектр оборудования для строительства сетей данного стандарта. Несмотря на это, сети TD-SCDMA реализованы лишь в КНР.

Низкое распространение в мире TD-SCDMA, в первую очередь, обусловлено запоздалостью выпуска стандарта и, соответственно, разработки и наладке производства оборудования для него. К моменту запуска первых тестовых TD-SCDMA сетей стандарт UMTS уже широко шагнул по всему миру.

Однако TD-SCDMA нельзя полностью списывать со счетов, т.к. он предоставляет некоторые дополнительные преимущества по сравнению с другими 3G-стандартами. В частности, использование временного принципа разделения каналов (TDMA) позволяет повысить спектральную эффективность и, соответственно, получить большую емкость сети и предоставить абонентам более высокие скорости передачи информации.

4G. LTE - Long Term Evolution

Стандарты третьего поколения позволяют предоставить широкий перечень мультимедийных услуг и поддерживают скорости передачи данных до 14Мбит/сек. Это вполне соответствует запросам абонентов в настоящее время. Однако, объемы передаваемой информации в телекоммуникационных сетях растут с каждым днем. Чтобы удовлетворить потребности пользователей по скорости передачи данных и набору услуг хотя бы на 20 лет вперед необходим новый стандарт, уже четвертого поколения.

Работа над первым стандартом четвертого поколения - LTE (Long Term Evolution) началась в 2004 году организацией 3GPP. Главными требованиями, которые предъявлялись в процессе работы над стандартом были следующие:

- Скорость передачи данных выше 100 Мбит/сек.

- Высокий уровень безопасности системы

- Высокая энергоэффективность

- Низкие задержки в работе системы

Совместимость со стандартами второго и третьего поколений

В конце 2009 года в Швеции была запущена в коммерческую эксплуатацию первая сеть стандарта LTE.

Сети LTE поддерживают скорости передачи данных до 326,4 Мбит/сек. К примеру, загрузка фильма в хорошем качестве займет менее одной минуты. Таким образом, верхняя планка по скорости передачи данных практически снимается.

Смотрите также: Состояния мобильного терминала в сети LTE

Рассмотрим структуру сети LTE рис. 4.77:

Из схемы сети LTE, видно, что структура сети сильно отличается от сетей стандартов 2G и 3G. Существенные изменения претерпела и подсистема базовых станций, и подсистема коммутации. Была изменена технология передачи данных между оборудованием пользователя и базовой станцией. Также подверглись изменению и протоколы передачи данных между сетевыми элементами. Вся информация (голос, данные) передается в виде пакетов. Таким образом, уже нет разделения на части обрабатывающие либо только голосовую информацию, либо только пакетные данные.

Можно выделить следующие основные элементы сети стандарта LTE:

Serving SAE Gateway или просто Serving Gateway (SGW) – обслуживающий шлюз сети LTE. Предназначен для обработки и маршрутизации пакетных данных поступающих из/в подсистему базовых станций. По сути, заменяет MSC, MGW и SGSN сети UMTS. SGW имеет прямое соединение с сетями второго и третьего поколений того же оператора, что упрощает передачу соединения в /из них по причинам ухудшения зоны покрытия, перегрузок и т.п.

Public Data Network (PDN) SAE Gateway или просто PDN Gateway (PGW) – шлюз к/от сетей других операторов. Если информация (голос, данные) передаются из/в сети данного оператора, то они маршрутизируются именно через PGW.

Mobility Management Entity (MME) – узел управления мобильностью. Предназначен для управления мобильностью абонентов сети LTE.

Home Subscriber Server (HSS) – сервер абонентских данных. HSS представляет собой объединение VLR, HLR, AUC выполненных в одном устройстве.

Policy and Charging Rules Function (PCRF) – узел выставления счетов абонентам за оказанные услуги связи.

Все перечисленные выше элементы относятся к системе коммутации сети LTE. В системе базовых станций остался лишь один знакомый нам элемент – базовая станция, которая получила название eNodeB. Этот элемент выполняет функции и базовой станции,

и контроллера базовых станций сети LTE. За счет этого упрощается расширение сети, т.к. не требуется расширение емкости контроллеров или добавления новых.

Mobile WIMAX

Стандарт WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) – это технология высокоскоростной беспроводной передачи данных, которая в настоящее время нашла широкое распространение в качестве способа предоставления широкополосного абонентского доступа (рис. 4.78.). Разработкой этого стандарта занимается WIMAX Forum, а релизы публикуются со следующей нумерацией: "802.16x", где "x" – это буквенное обозначение версии. Они отличаются друг от друга, в первую очередь, способами модуляции и кодирования сигнала на радио-интерфейсе. Кроме того, стандарты с индексами "e" и "m" относятся к мобильным технологиям. Главное их отличие от предыдущих релизов заключается в возможности хэндовера между двумя сотами.

Споры о том, относятся ли 802.16e и 802.16m к стандартам сотовой связи ведутся уже давно. С одной стороны они разработаны на основе немобильных стандартов. Но с другой стороны эти стандарты имеют много внешних признаков сотовых систем связи. Главным из таких признаков является ячеистая структура радиопокрытия с возможностью переиспользования частот в другой географической зоне. Кроме того, Mobile WIMAX предоставляет возможность хэндовера между сотами, т.е. соединение установленное в области покрытия одной базовой станции может быть без разрыва передано в соседнюю соту. Также стандарты 802.16e и 802.16m позволяют пользоваться услугами сети во время движения, что является также схожим признаком с сотовыми системами связи. В заключении необходимо отметить большой радиус покрытия одной базовой станции (до 50 км), что в отличии от сетей стандарта WI-FI также позволяет отнести Mobile WIMAX к сетям сотовой мобильной связи.

Если стандарты 802.16e и 802.16m относятся к сотовым системам связи, то возникает следующий вопрос: к какому поколению они относятся? Их классификацию можно сделать на основе двух отличительных признаков: Во-первых, эти стандарты поддерживают скорости передачи данных в несколько сотен мегабит в секунду, что дает право поставить их в один ряд со стандартом LTE, т.е. отнести их к стандартам 4G,. Во-вторых, Mobile WIMAX не предоставляет услугу голосовой передачи данных по коммутируемым соединениям. Этот сервис реализован в оконечных абонентских устройствах на программном уровне, а передача и коммутация осуществляется на основе IP-технологии, т.е. в Mobile WIMAX реализована поддержка технологии Voice

over IP (VoIP). Этот факт также является отличительной чертой стандартов четвертого поколения.

Стандарты Mobile WIMAX

Рассмотрим основные отличия стандартов 802.16e и 802.16m. Первый релиз 802.16e появился еще в 2005 году. Он предусматривает скорость передачи данных до 37 Мбит/сек в downlink (от базовой станции) и 17 Мбит/сек в uplink. Уже тогда была предусмотрена возможность хэндоверов между соседними базовыми станциями, а также роуминга, в том числе и международного в сетях других операторов. Максимально на одной несущей (10 МГц) может быть до 30VoIP соединений.

В релизе 802.16e 2009 года были введены ряд новшеств: полоса одного канала расширена до 20 МГц. Кроме того, теперь возможно использование до 2-х частотных каналов для одного соединения. Это позволило увеличить максимальную скорость передачи данных в downlink до 141 Мбит/сек, а uplink – до 138 Мбит/сек. Теперь может быть до 43 одновременно установленных голосовых соединений на одной несущей.

Стандарт 802.16m появился в начале 2010 года. Он предусматривает ряд изменений, которые позволяют более эффективно использовать частотный диапазон: несколько механизмов управления мощностью и смягчения интерференции на краю соты, 4x4 MIMO, улучшенная система автоматического перезапроса ошибочных сообщений HARQ и некоторые другие. Все эти нововведения дают возможность передачи данных в downlink до 365 Мбит/сек, а uplink – до 376 Мбит/сек. На одной полосе 20 МГц теперь могут одновременно поддерживаться до 80 VoIP соединений. Стандарт 802.16m также включает улучшенный сервис определения местоположения по базовым станциям, расширенные возможности рассылки широковещательных сообщений, более строгие меры безопасности. Теперь услуги Mobile WIMAX можно получить на скоростях до 350 км/час, а в некоторых случаях (в зависимости от частотного диапазона) до 500 км/час рис.

Структура сети Mobile WIMAX

Сеть Mobile WIMAX состоит из 2-х основных подсистем: ASN (Access Service Network) – сеть доступа и CSN (Connectivity Service Network) – сеть обеспечения услуг.

Сеть CSN. Согласно спецификациям WIMAX Forum определяется как набор функций, предоставляющих абонентам сети функции соединений.

К основным функциям CSN относятся:

Распределение -адресов и параметров между пользователями сети

Доступ к сети Internet.

Функции AAA

Контроль доступа абонентов в сеть, основанный на профилях пользователей

Туннелирование между сетями ASN-CSN

Биллинг и межоператорское взаимодействие

Туннелирование между CSN и роуминг

Мобильность между различными ASN, т.е. хэндовер между различными сетями доступа

Обеспечение сервисов WIMAX, а именно определение местоположение, предоставление соединений типа "точка-точка", резервирование соединений и т.п.

В сеть CSN могут входить такие элементы как роутеры, AAA сервер, базы данных абонентов, устройства преобразования сигнализации.

AAA (Authentication, Authorization, Accounting) сервер – устройство обеспечения авторизации, аутентификации и аудита пользователей сети. Служит для контроля доступа абонентов в сеть, назначения ключей шифрования, регистрации параметров соединений. Кроме того, хранит профили качества обслуживания абонентов

PF (Policy Function) – база данных содержащая сценарии выполнения приложений для различных услуг, предоставляемых сетью WIMAX.

HA (Home Agent) – элемент сети отвечающий за возможность роуминга. Отвечает за обмен данными между сетями разных операторов.

Сеть ASN. Сеть ASN – это набор сетевых элементов, предназначенных для организации доступа абонентов WIMAX в сеть.

ASN выполняет следующие основные функции:

Доступ абонентов в сеть по радиосоединению

Передача AAA-сообщений между CSN и абонентским оборудованием для обеспечения функций аутентификации, авторизации и аудита соединений.

Установление сигнальных соединений между и абонентским оборудованием

Управление радиоресурсами

Пейджинг, т.е. поиск абонентов в сети при поступлении входящего соединения

Мобильность абонентов (управление хэндоверами)

Туннелирование между сетями ASN-CSN

В состав сети ASN входят 2 основных элемента: BS (Base Station) – базовая станция. Основной задачей является установление, поддержание и разъединение радиосоединений. Кроме того, выполняет обработку сигнализации, распределения

ресурсов среди абонентов. В отличие от сетей LTE, UMTS и GSM базовая станция сети WIMAX берет на себя большую часть функций сети абонентского доступа.

ASN Gateway – предназначен для объединения трафика и сообщений сигнализации от базовых станций и дальнейшей их передачи в сеть CSN. В одной ASN может быть несколько ASN Gateway. Причем к разным ASN Gateway могут быть подключены одни и те же BS для распределения нагрузки. ASN Gateway – это, по-сути, агрегатор нагрузки сети доступа.

Также неотъемлемым элементом сети Mobile WIMAX является абонентское оборудование. В качестве такового могут выступать мобильный телефон, КПК, ноутбук/стационарный компьютер с встроенным или внешним адаптером и мн. др.

Таким образом, сеть Mobile WIMAX является полноценным представителем сетей сотовой связи, предоставляющая большие возможности, высокое качество и безопасность соединений. Это дает возможность предсказывать дальнейшее развитие этого стандарта и широкое распространение на практике.

Транкинговые системы связи: организация и управление

Транкинговая система радиосвязи (ТСР) — это система, в которой используется принцип равной доступности каналов для всех абонентов или групп абонентов. Этот принцип давно и повсеместно используется в телефонных сетях, откуда в радиосвязь и пришло слово "trunk" (пучок, т.е. пучок равнодоступных каналов). Транковые системы создавались как ведомственные и хорошо себя зарекомендовали в эксплуатации в течение 30 лет, однако, на текущий момент транкинговые системы являются морально устаревшими.

Суть транкинга заключается в следующем. Рассмотрим ситуацию, когда имеется три радиочастотных канала, каждый из которых жестко закреплен за несколькими группами пользователей. Для такой системы (точнее, трех отдельных систем) типична ситуация: канал 1 перегружен и абонент этой группы не может выйти на связь, в то же время каналы 2 и 3 не используются. В случае, когда три канала объединены в единую систему (т.е. присутствует элемент централизации – базовая станция) и равнодоступны для любой группы абонентов, тот самый абонент имеет возможность установления связи.

Основной, определяющей название, функцией оборудования ТСР является автоматическое предоставление свободного радиоканала по требованию абонента радиостанции и переключение на этот канал вызываемого абонента или группы абонентов. Кстати, с этой точки зрения беспроводные телефоны, работающие на общем наборе радиоканалов, также в совокупности образуют ТСР.

Транкинговые сети связи предоставляют широкий спектр услуг, а именно:

- внутренние вызовы (индивидуальный и групповой);
- роуминг;
- передача данных;
- режим непосредственной связи;
- тарификация;
- удаленное управление абонентскими радиостанциями.

Системы профессиональной радиосвязи характеризуются большим радиусом действия, поскольку, даже в простейшей ТСР, связь радиостанций между собой осуществляется через ретрансляторы базовой станции (БС). Кроме того, многозоновые ТСР имеют в своем составе несколько (от единиц до сотен) БС, каждая из которых обслуживает свою зону. При этом система установит соединение между радиостанциями независимо от их местоположения и, как правило, совершенно прозрачно для пользователей вызываемой и вызывающей радиостанций.

Кроме вызова группы радиостанций (имеется во всех ТСР), почти все системы обеспечивают индивидуальный вызов конкретной радиостанции. При этом многие современные ТСР обеспечивают разделение всего парка радиостанций на отдельные отряды. Отряд - это совокупность радиостанций, принадлежащих определенной организации, внутри которого осуществим индивидуальный и групповой вызов. Предполагается, что вызовы между отрядами в большинстве случаев запрещены. Таким образом, каждая из организаций, пользующихся ТСР, может иметь как бы свою изолированную систему связи.

Как правило, ТСР обеспечивают связь радиостанции с абонентами городской и нескольких учрежденческих телефонных сетей, причем их подключение к таким сетям может осуществляться как простейшим способом по абонентским линиям (аналогично офисным АТС), так и по соединительным линиям. В последнем случае, с точки зрения нумерации абонентов, ТСР становится частью телефонной сети города или учреждения.

Доступ к каждому виду услуг, предоставляемых системой, обычно программируется индивидуально для каждого абонента. Кроме того, программируется предельное время разговора и приоритет абонента. ТСР имеют также защиту от несанкционированного доступа в систему. Все радиостанции, рассчитанные на работу в ТСР, имеют возможность переключения в режим обычной радиостанции.

Оборудование любой ТСР рассчитано на коммерческую эксплуатацию, поэтому обязательно обеспечивает учет времени использования системы каждым абонентом (тарификацию).

На рис.4.79 приведены характеристики некоторых ТСП, заложенные в стандарты. Оборудование ТСП зачастую позволяет расширить эти возможности (несколько банков каналов в SmartTrunkII, многозоновая работа в LTR и т.п.).

Как следует из рисунка, наиболее впечатляющими возможностями обладает стандарт TETRA, что и неудивительно - он разработан с учетом опыта эксплуатации существующих ТСП.

В настоящее время наиболее эффективными в условиях России являются системы SmartTrunkII и MPT1327.

Классификация сетей транкинговой связи

Транкинговые системы радиосвязи классифицируют по следующим признакам.

1) По методу передачи речевой информации: аналоговые и цифровые. Передача речи в радиоканале аналоговых систем осуществляется с использованием частотной модуляции, шаг сетки частот обычно составляет 12,5 кГц или 25 кГц. Для передачи речи в цифровых системах используются различные типы вокодеров, преобразующих аналоговый речевой сигнал в цифровой поток со скоростью до 4,8 кбит/с.

2) В зависимости от количества БС и общей архитектуры: однозоновые или многозоновые системы. В системах первого типа имеется одна БС, в системах второго типа - несколько БС с возможностью роуминга.

3) По методу объединения БС в многозоновых системах. БС могут объединяться с помощью единого коммутатора (системы с централизованной коммутацией), или соединяться друг с другом непосредственно, или через системы с распределенной коммутацией (СОП).

4) По типу многостанционного доступа: FDMA, FDMA+TDMA. В большинстве ТСП используется многостанционный доступ с частотным разделением (FDMA), включая цифровые системы. Комбинация FDMA и многостанционного доступа с временным разделением (TDMA) используется в системах стандарта TETRA.

5) По способу поиска и назначения канала: системы с децентрализованным (СДУ) и централизованным (СЦУ) управлением. В СДУ процедуру поиска свободного канала выполняют абонентские радиостанции (АР). В этих системах ретрансляторы БС обычно не связаны друг с другом и работают независимо. Особенностью СДУ является относительно большое время установления соединения между абонентами, растущее с увеличением числа ретрансляторов. Такая зависимость вызвана тем, что АР вынуждены непрерывно последовательно сканировать каналы в поисках вызывного сигнала (последний может поступить от любого ретранслятора) или свободного канала (если

абонент сам посылает вызов). Представителями данного класса являются системы стандарта SmarTrunk.

В СЦУ поиск и назначение свободного канала производится на БС. Для обеспечения нормального функционирования таких систем организуются каналы двух типов: рабочие (трафика, разговорные) и управления. Все запросы на предоставление связи направляются по каналу управления, по этому же каналу БС извещает абонентские устройства о назначении канала, отклонении запроса, или о постановке запроса в очередь.

б) По типу канала управления (КУ). Во всех ТСП каналы управления являются цифровыми. По принципу действия КУ можно выделить три типа:

- сканирующие ТСП;
- ТСП с распределенным управляющим каналом;
- ТСП с выделенным управляющим каналом.

Рассмотрим подробнее каждый из типов КУ.

Принципы построения транкинговых сетей

На рис. 4.80 представлена обобщенная структурная схема однозонавой ТСП. В состав БС, кроме радиочастотного оборудования (ретрансляторы, устройство объединения радиосигналов, антенны) входят также коммутатор, устройство управления (УУ) и интерфейсы к внешним сетям.

Ретранслятор - набор приемопередающего оборудования, обслуживающего одну пару несущих частот. До последнего времени в подавляющем большинстве ТСП одна пара несущих означала один канал трафика (КТ). В настоящее время, с появлением систем стандарта TETRA и системы EDACS ProtoCALL, предусматривающих временное уплотнение, один РТ может обеспечить два или четыре КТ.

Антенны БС, как правило, имеют круговую диаграмму направленности. При расположении БС на краю зоны применяются направленные антенны. БС может располагать как единой приемопередающей антенной, так и отдельными антеннами для приема и передачи. В некоторых случаях на одной мачте может размещаться несколько приемных антенн для борьбы с замираниями, вызванными многолучевым распространением.

Устройство объединения радиосигналов позволяет использовать одно и то же антенное оборудование для одновременной работы приемников и передатчиков на нескольких частотных каналах. РТ работают только в дуплексном режиме, разнос частот приема и передачи составляет от 45 МГц до 3 МГц.

Коммутатор в однозоновой ТСР обслуживает весь ее трафик, включая соединение абонента с ТфОП и все вызовы, связанные с передачей данных.

Устройство управления обеспечивает взаимодействие всех узлов БС. Оно также обрабатывает вызовы, осуществляет аутентификацию вызывающих абонентов, ведение очередей вызовов, внесение записей в БД повременной оплаты. В некоторых системах УУ регулирует максимально допустимую продолжительность соединения с ТСР. Как правило, используются два варианта регулировки: уменьшение продолжительности соединения в заранее заданные часы наибольшей нагрузки, или адаптивное изменение в зависимости от текущей нагрузки.

Интерфейс к ТфОП реализуется в ТСР различными способами. В недорогих системах (например, SmartTrunk) подключение производится по двухпроводной коммутируемой линии. Более современные ТСР имеют в составе интерфейса к ТфОП аппаратуру прямого набора номера, обеспечивающую доступ к абонентам транкинговой сети с использованием стандартной нумерации АТС. Ряд систем использует цифровое ИКМ-соединение с аппаратурой АТС.

Одной из основных проблем при регистрации и использовании транкинговых систем в России является проблема их сопряжения с ТфОП. При исходящих вызовах транкинговых абонентов в телефонную сеть сложность заключается в том, что некоторые транкинговые системы не могут набирать номер в декадном режиме по абонентским линиям в электромеханических АТС. Таким образом, необходимо использовать дополнительное устройство преобразования тонального набора в декадный. Входящая связь от абонентов ТфОП к радиоабонентам оказывается также проблематичной по ряду причин. Большинство транкинговых сетей сопрягаются с телефонной сетью по двухпроводным абонентским линиям. В этом случае после набора номера ТфОП требуется донабор номера радиоабонента. Однако после полного набора номера абонентской липни и замыкания шлейфа управляющим устройством транкинговой системы телефонное соединение считается установленным, и дальнейший набор номера в импульсном режиме затруднен, а в некоторых случаях невозможен. Применяемый в системе SmartTrunk II детектор «щелчков» не гарантирует правильности импульсного донабора, так как качество входящих из абонентской линии «импульсов-щелчков» зависит от ее электрических характеристик, длины и т.д.

Телефонный интерфейс ELTA 200 предназначен для сопряжения транкинговых систем связи разных типов с ТфОП; интерфейс позволяет сопрягать транкинговые системы связи и ТфОП по цифровым каналам (2,048 Мбит/с), трехпроводным соединительным линиям с декадным набором номера или по четырехпроводным каналам

тональной частоты с системами сигнализации различных типов с ведомственными телефонными сетями.

Соединение с ТфОП является традиционным для ТСР, но в последнее время все более возрастает число приложений, предполагающих передачу данных, в связи с чем наличие интерфейса к сетям передачи данных (СПД) также становится обязательным.

Терминал технического обслуживания и эксплуатации располагается, как правило, на БС. Терминал предназначен для контроля за состоянием системы, проведения диагностики неисправностей, тарификации, внесения изменений в БД абонентов. Большинство ТСР имеют возможность удаленного подключения терминала через ТфОП или СПД.

Необязательными, но характерными элементами ТСР являются диспетчерские пульты (ДП). ТСР используются в первую очередь потребителями, работа которых требует наличия диспетчера - службы охраны, скорая медицинская помощь, пожарная охрана, транспортные компании, муниципальные службы. ДП могут включаться в систему по абонентским радиоканалам, или подключаться по выделенным линиям непосредственно к коммутатору БС. В рамках одной ТСР может быть организовано несколько независимых сетей связи. Пользователи каждой из таких сетей не будут замечать работу соседей и не смогут вмешиваться в работу других сетей. Поэтому в одной ТСР могут работать несколько ДП, различным образом подключенных к ней.

Абонентское оборудование ТСР включает в себя широкий набор устройств. Как правило, наиболее многочисленными являются полудуплексные РС, так как они в наибольшей степени подходят для работы в замкнутых группах. В основном это функционально ограниченные устройства, не имеющие цифровой клавиатуры. Их пользователи имеют возможность связываться лишь с абонентами внутри своей рабочей группы, а также посылают экстренные вызовы диспетчеру. Существуют и полудуплексные РС с широким набором функций и цифровой клавиатурой, но они, будучи существенно дороже, предназначены для более узкого круга абонентов.

В ТСР постепенно находит применение новый класс абонентских устройств - дуплексные РС, напоминающие сотовые телефоны, но обладающие значительно большей функциональностью по сравнению с последними.

Как полудуплексные, так и дуплексные транкинговые РС выпускаются не только в портативном, но и в автомобильном исполнении. Как правило, выходная мощность передатчиков автомобильных РС выше.

Относительно новым классом устройств для ТСР являются терминалы ПД. В аналоговых ТСР терминалы ПД - это специализированные радиомодемы,

поддерживающие соответствующий протокол радиointерфейса. Для цифровых систем более характерно встраивание интерфейса ПД в AP различных классов. В состав автомобильного терминала ПД часто включают спутниковый навигационный приемник системы Global Position System (GPS), предназначенный для определения текущих координат и последующей передачи их диспетчеру на пульт.

В TSP используются также стационарные PC, преимущественно для подключения ДП. Выходная мощность передатчиков стационарных PC приблизительно такая же, как у автомобильных.

Архитектура многозоновых TSP может строиться по двум принципам. Если определяющим фактором является стоимость оборудования, используется распределенная межзональная коммутация. Каждая БС в такой системе имеет свое собственное подключение к ТфОП. При необходимости вызова из одной зоны в другую он производится через интерфейс ТфОП, включая процедуру набора телефонного номера. Кроме того, БС могут быть непосредственно соединены с помощью физических выделенных линий связи.

Использование распределенной межзональной коммутации целесообразно лишь для систем с небольшим количеством зон и с невысокими требованиями к оперативности межзональных вызовов (особенно в случае соединения через коммутируемые каналы ТфОП). В системах с высоким качеством обслуживания используется архитектура с ЦК. Структура многозоновой TSP с ЦК изображена на рис. 4.81.

Основной элемент этой схемы - межзональный коммутатор. Он обрабатывает все виды межзональных вызовов, т.е. весь межзональный трафик проходит через один коммутатор, соединенный с БС по выделенным линиям. Это обеспечивает быструю обработку вызовов, возможность подключения централизованных ДП. Информация о местонахождении абонентов системы с ЦК хранится в единственном месте, поэтому ее легче защитить. Кроме того, межзональный коммутатор осуществляет также функции централизованного интерфейса к ТфОП и СКП, что позволяет при необходимости полностью контролировать как речевой трафик ТС, так и трафик всех приложений ПД, связанный с внешними СПД, например Интернет. Таким образом, система с ЦК обладает более высокой управляемостью.

Системы широкополосного беспроводного доступа

В настоящее время большинство телекоммуникационных услуг предоставляются через узкоспециализированные независимые друг от друга сети. Тем не менее, современные методы цифровой обработки сигнала предоставляют возможность конвергенции информационных потоков путем преобразования всех их видов в единый поток с возможностью его передачи по единой широкополосной сети связи. Одновременно предоставление пользователям широкого набора современных услуг связи настоятельно требует создания широкополосных сетей доступа, что часто сдерживается необходимостью прокладки новых кабелей. Одним из эффективных решений этой проблемы является использование систем беспроводного широкополосного доступа.

Создание информационно-телекоммуникационной инфраструктуры на базе сетей широкополосного доступа, в том числе беспроводных, является основой для создания мультисервисной телекоммуникационной сети во многих странах мира. Беспроводные сети требуют выделения радиочастотного ресурса, достаточного для предоставления всех видов телекоммуникационных услуг.

Основной целью развертывания сетей на базе систем широкополосного беспроводного доступа (BWA – Broadband Wireless Access) является предложение экономически эффективных решений для создания широкополосных сетей доступа с целью доставки услуг связи. Они могут быть предназначены для работы как в одностороннем, так и в двухстороннем (интерактивном) режиме. В соответствии с этим оборудование BWA использует радиочастоты в диапазонах от 2 до 60 ГГц.

Дело в том, что, несмотря на наличие в развитых странах сравнительно большого числа различных классов пользователей, получающих услуги телефонии, передачи данных, доступа в Интернет и пр., чувства полного удовлетворения не наблюдается. Хорошо известно, что многие уже использующиеся и только готовящиеся к использованию сетевые решения имеют свои известные недостатки, заключающиеся либо в невысоких скоростях передачи, либо в организационных проблемах, либо просто в высоком уровне необходимых инвестиций для тотального охвата потенциального электората, что свойственно, прежде всего, фундаментальным кабельным решениям. Кроме того, свежие ветры либерализации рынка телекоммуникаций выявляют новых желающих стать его потенциальными игроками, чтобы занять там достойную нишу. Ну а выдача лицензий и радиочастот сулят новые доходы в национальный бюджет.

Беспроводные решения имеют преимущества, позволяющие производить выборочное (адресное) обслуживание клиентов без необходимости вкладывания значительных инвестиций при строительстве сетей КТВ. Операторы сетей на базе систем

ВВА имеют больше степеней свободы, позволяя адресно вкладывать инвестиции, что, как представляется, дорогого стоит. И ограничения предоставляемого ими сервиса зависят лишь от наличия доступного радиочастотного ресурса.

Сети ВВА могут использоваться для доставки широкополосных и узкополосных услуг связи в интересах категорий заинтересованных пользователей, а также могут служить основой для создания транспортных сетей в интересах сетей связи назначения (ТВ-вещания, доступа в Интернет, сотовой радиотелефонной связи). Сети ВВА развертываются преимущественно в местах с высокой концентрацией потенциальных пользователей (например, в крупных городах), однако, это не исключает их использование для организации телекоммуникационного обслуживания в отдельных населенных пунктах. Сети ВВА являются наиболее целесообразным решением при организации массового обслуживания населения по доставке услуг ТВ-вещания и Интернет-вещания.

Организация сетей персонального радиовызова

Пейджинговая связь – это радиотелефонная связь когда, пересылка по телефону продиктованных абонентом-отправителем сообщений и прием их по радиоканалу абонентом-получателем обеспечивается с помощью пейджера – радиоприемника с жидкокристаллическим дисплеем. На пейджере высвечиваются принятые буквенно-цифровые тексты. Суть пейджинговой связи заключалась в том, что абонент (корреспондент) по одному каналу связи посылает сообщение на коммутатор, где производится его запись, которая затем по другому каналу связи передается другому абоненту (получателю).

История пейджера, как средства персонального радиовызова началась с середины 1950-х годов в Англии. Первое такое устройство было разработано в 1956 году. Количество абонентов могло быть не более 57. Пейджеры содержали несколько настроенных контуров, отслеживающих характерную последовательность низкочастотных сигналов (тонов). При получении этих тонов устройство подавало звуковые сигналы. Поэтому такие пейджеры называют тональными. Когда абонент получал тоновый сигнал, он должен был поднести устройство к уху и в речевой форме прослушать сообщение, которое передавал диспетчер.

Сети персонального радиовызова (СПР), или пейджинговые сети (paging - вызов), - это сети односторонней мобильной связи, обеспечивающие передачу коротких сообщений из центра системы (с пейджингового терминала) на миниатюрные абонентские приемники (пейджеры).

В простейшем случае СПР состоит из пейджингового терминала (ПТ), базовой станции (БС) и пейджеров. Терминал, включающий пульт оператора и контроллер системы, выполняет все функции управления системой. БС состоит из радиопередатчика и антенно-фидерного устройства и обеспечивает передачу пейджинговых сигналов на всю зону действия системы, радиус которой может составлять до 100 км. Пейджеры осуществляют прием тех сообщений, которые им адресованы. В более сложных случаях рис.4.82. СПР может иметь несколько радиопередатчиков, по возможности равномерно распределенных в пределах зоны действия, что позволяет более надежно обеспечить связью всю зону.

Сети, существовавшие в то время, носили местный характер и служили нуждам конкретных служб. Пользователями первой сети в Англии стали врачи, служащие аэропортов. Некоторые подобные сети существуют и сегодня.

К концу 2000 года число владельцев пейджеров в европейских странах превысило 20 миллионов.

История пейджинговой связи в России (тогда еще СССР) началась в конце 1960-х годов. Системы персонального радиовызова широко использовались отдельными государственными структурами. В 1980 году во время московской Олимпиады очень широко использовался пейджер. В 1990-х годах пейджер начал бурно развиваться, но только до тех пор, пока не появились сотовые телефоны – средство двухсторонней связи.

Правда, был разработан твейджер–пейджер с возможностью отправления сообщений, более дешевый, чем сотовый телефон. Но он не смог конкурировать с сотовым телефоном, обеспечивающим двухстороннюю голосовую связь. Поэтому с момента начала развития сотовой связи развитие пейджера остановилось. В большинстве крупных городов пейджинговые компании закрылись, уступив место операторам сотовой связи.

Новые бизнес-модели рынка услуг подвижной связи

Последними достижениями в области предоставления услуг подвижной связи на сегодняшний день следует считать:

создание компаний, использующих модель мобильной виртуальной сети;

внедрение услуги сохранения (переносимости) телефонного номера при смене оператора.

Термин «Переносимость мобильного номера» (Mobile Number Portability – MNP) определяет совокупность средств, обеспечивающих абоненту сети подвижной связи возможность сохранить свой номер при переходе к другому оператору сети подвижной

связи в пределах одной страны. Услуга MNP подразумевает, что абонент меняет оператора и/или поставщика услуг, сохраняя при этом тот же номер для получения обслуживания того же типа.

Датой рождения услуги MNP считается 1 апреля 1997 г. В этот день на территории небольшого города республики Сингапур вступила в действие MNP. В Европе подобная система действует с 2002 г. С ноября 2003 г. дан коммерческий старт услуге в сотовых сетях США. Тайвань запустил ее в 2005 г., а Япония и Новая Зеландия – в 2006 г. Пионерами в области MNP в Европе были самые либеральные страны континента — Великобритания (1998) и Голландия (1999).

Нормативным актом, который ввел систему MNP для стран Европейского Союза, считается принятая в марте 2002 г. Европейским Парламентом Директива 2002/22/ЕС «О всемирных услугах».

В соответствии с этой директивой все страны-участники ЕС обязаны обеспечивать абонентам беспрепятственный переход от оператора к оператору. Действовавшее до этого законодательство Европейского Союза также предписывало государствам-членам осуществлять переносимость телефонных номеров, но не распространяло это обязательство на номера мобильной связи. Принципы, установленные Директивой, должны быть воплощены в национальных нормативных актах государств-членов ЕС.

В Европе и США услугой MNP пользуются гораздо реже, чем в Азии. По данным исследовательской группы «Современные телекоммуникации», если на Западе число перенесенных номеров может достигать 5% через один–два года после ввода услуги, то в Гонконге 95% абонентов поменяли оператора в первый год после ее введения. Скорость, с которой абоненты в разных странах меняют оператора, обусловлена в первую очередь простотой административных процедур и тарифами на смену номера.

Услуга MNP не является рыночной в полной мере. В большинстве зарубежных стран право абонентов на услугу переноса номера было инициировано «сверху» и закреплено законодательно. Основной целью внедрения услуги было обеспечение конкурентной среды, снижение тарифов и рост качества обслуживания абонентов.

Так как внедрение услуги иницируется сверху, операторы, работающие в данных странах, должны в обязательном (законодательном) порядке обеспечить техническую возможность реализации услуги MNP на своих сетях, что требует от них дополнительных затрат по модернизации сетей, которые не компенсируются государством. Для снижения противодействия со стороны участников рынка, регулирующие органы обычно оставляют операторам возможность самостоятельно устанавливать тарифы на административные

процедуры и транзакции, связанные с перенаправлением трафика от одного оператора к другому из-за переноса номера.

Прямая выгода для многих операторов от внедрения услуги MNP не всегда поддается оценке. Услуга MNP сама по себе не является источником значительных прямых доходов. Косвенная выгода для оператора проявляется в возможности изменить положение оператора на рынке, в основном путем привлечения новых клиентов.

Анализ зарубежного опыта показывает, что лишь часть операторов берет деньги за факт переноса номера, многие делают это бесплатно. Однако при этом тарифицируются дополнительные издержки, связанные с маршрутизацией вызова на перенесенный номер. Как следствие, стоимость звонка на перенесенный в другую сеть номер может значительно отличаться от «номинального» тарифного плана. С одной стороны, это является дополнительным источником дохода, и фактором риска, с другой (так как абонент может отказаться от соединения с перенесенным номером). Кроме того, вызывающий абонент может быть не информирован об изменении тарифа, что может вызывать недоразумения.

Опыт западных стран показывает, что реализация права клиента на услугу MNP может оказать сильное влияние на рынок услуг подвижной связи, так как усиливает конкуренцию между его участниками за счет облегчения миграции клиентов, что приводит к созданию дополнительных механизмов снижения цен и облегчает выход на рынок новым операторам.

Внедрение услуги MNP способствует развитию более тесной интеграции мобильных сетей, в том числе путем унифицированного использования инфраструктуры транзитной сети.

Юридические и административные аспекты внедрения услуги MNP включают анализ степени влияния регулирующих органов и государства на решение таких базовых вопросов, как установление административных процедур для процесса переноса номера, определение того, в какой пропорции подлежат распределению расходы, понесенные участвующими в MNP сторонами (оператором сети-донора, сети-реципиента и др.). Кроме того, оказывается влияние на принципы распределения издержек, степень регулирования тарифов на всех этапах переноса, временные рамки и последовательность шагов для осуществления переноса номера, организационные и правовые вопросы создания и эксплуатации базы данных перенесенных номеров.

Административные аспекты включают процедуры переноса между сетью-донором и сетью-реципиентом, которые необходимо рассматривать с точки зрения отношения к действиям администрации связи. Практика показывает, что процесс переноса номера в

рамках услуги MNP должен рассматриваться с точки зрения абонента, т. е. интересы абонента должны превалировать над всеми другими критериями. Администрация связи должна быть уверена в том, что во внимание приняты законные интересы абонента (информированность, простота, длительность блокировки обслуживания, длительность процедуры переноса и пр.)

В административной части наибольшую ответственность берет на себя оператор сети, где реализуется база данных перенесенных номеров. Отказы и сбои в маршрутизации вызовов к перенесенным номерам могут потребовать больших усилий по их анализу, устранению и согласованию возникших из-за этого противоречий с другими операторами.

Технические решения, используемые в разных странах при внедрении услуги MNP, сильно отличаются. Они зависят от числа участников процесса переноса номера, структуры рынка, текущего и ожидаемого спроса на услугу, законодательной среды и ряда других факторов. Прежде всего необходимо выбрать способ реализации, который возможен как на базе платформы интеллектуальной сети, так и на основе других решений. Внедрение услуги предполагает создание в сети новых функций для корректной маршрутизации вызова и обеспечения дополнительных услуг.

Исследования, проведенные в Европейских странах, показали, что в целом экономические последствия оправдывают стоимость внедрения услуги переноса номера. Наиболее значимыми затратными показателями, которые должны быть приняты во внимание, являются затраты на внедрение, административные расходы и дополнительные расходы по обслуживанию вызовов.

Экономическая эффективность внедрения услуги MNP определяется потенциальной клиентской базой. При этом необходимо иметь в виду, что доля клиентов, воспользовавшихся и потенциально готовых к использованию услуги MNP, сильно отличается на рынках разных стран и регионов.

Для оценки спроса нужно оценить размер целевой группы пользователей услуги MNP. К этой группе относятся пользователи, готовые сменить оператора только при условии сохранения своего номера. В основном это бизнес-клиенты, в том числе корпоративные, имеющие длительную историю использования номера и большое число контрагентов. Для таких персон смена номера может привести к потере контактов, либо высоким издержкам на их обновление.

Для этой группы клиентов отсутствие услуги MNP является барьером для смены оператора, даже если они недовольны тарифными планами и условиями обслуживания.

По разным оценкам, численность этой группы пользователей может составлять 10–30% от всех бизнес-клиентов.

Практика показывает, что группа клиентов, готовых перейти к другому оператору, несмотря на изменение номера довольно значительна. Для данной группы наличие или отсутствие MNP, как услуги, безразлично и поэтому они не относятся к целевой группе. В странах и регионах, где процент проникновения мобильной связи не очень высок, спрос далек от насыщения и, соответственно, много вновь появляющихся пользователей, мотивация сохранения номера может существенно отличаться от «телекоммуникационно-развитых» стран.

С момента первого внедрения услуги в Сингапуре в 1997 г., регулирующими органами и операторами был накоплен существенный опыт реализации задач и достижения целей, связанных с услугой MNP.

Одной из главных ошибок было то, что регулирующие органы оставили выбор технического решения за операторами. Имея свободу действий, операторы естественным образом старались избежать серьезных капитальных затрат, так как эти средства необходимо найти сразу, а компенсировать их придется несколько лет. Как следствие, выбиралось дешевое решение, оптимальное лишь в краткосрочном плане.

Однако, дешевые решения неэффективны, так как заставляют абонентов оплачивать «экономия» операторов, в результате чего стимулы для абонентов по использованию услуги MNP уменьшаются, конкуренция на рынке остается ограниченной и поставленные цели не достигаются.

Наилучший результат достигается при реализации услуги MNP на базе концепции интеллектуальной сети. К тому же установка интеллектуальной платформы необходима операторам, так как в недалеком будущем планируется развертывание систем UMTS. Кроме того, интеллектуальные сети позволяют оказывать множество дополнительных услуг.

Другим выводом из опыта внедрения является необходимость запрета операторам взимать дополнительную плату с абонентов, перенесших свой номер. Оптимальным решением, позволяющим операторам компенсировать свои расходы и стимулировать процесс переноса номеров, усиливающего конкуренцию, является распределение дополнительных платежей среди всех абонентов.

Таким образом, нагрузка на каждого отдельного абонента остается незначительной, а рост цен в связи с дополнительной абонентской платой, компенсируется плавным снижением общей стоимости мобильной связи за счет роста конкуренции. Такое

распределение расходов и доходов получается более справедливым, так как выгоду от снижения цен получают все абоненты.

В течение последних нескольких лет телекоммуникационный рынок является самой динамично развивающейся отраслью экономики. Непрерывное появление новых инновационных технологий расширяет рынок телекоммуникационных услуг и оказывает существенное влияние на формирование новых бизнес-моделей рынка.

Традиционная модель предполагает фиксированный размер рынка и конкуренцию между участниками за его части. Новая модель учитывает тенденции по формированию расширяющегося рынка. С одной стороны, на фоне постепенного снижения доходов от голосовых услуг на телекоммуникационном рынке происходит усиление конкурентной борьбы.

Причем конкуренция характерна для сетей всех видов. Стремясь сохранить конкурентное преимущество, операторы разрабатывают новые дополнительные услуги. С другой стороны, операторы-конкуренты совместными усилиями стремятся увеличить размеры рынка. При этом, с увеличением объема рынка увеличивается и доля каждого из участников.

Одним из наиболее эффективных способов расширения объема рынка услуг связи является создание операторских компаний, использующих модель мобильной виртуальной сети (Mobile Virtual Network Operator – MVNO). Новые участники в новых условиях формируют новую бизнес-модель рынка услуг мобильной связи.

Каждый из участников рынка инфокоммуникационных услуг заинтересован в развитии своей ниши рынка. Сотрудничество базового оператора с MVNO приводит к существенному увеличению его доходов от новых абонентов.

Как правило, предложения операторов виртуальных сетей мобильной связи четко ориентированы на какую-то сегментированную потребительскую нишу, поэтому рост абонентской базы операторов-партнеров происходит не за счет перераспределения структуры рынка, а за счет освоения MVNO новых рыночных ниш.

MVNO может одновременно сотрудничать с несколькими базовыми операторами, в том числе с операторами сетей фиксированной телефонной связи, что позволяет абонентам MVNO получать на один номер услуги как мобильной, так и фиксированной связи. Все это дает новые дополнительные возможности операторским компаниям, использующим модель MVNO, и позволяет им претендовать на определенную часть рынка.

Впервые концепция MVNO была разработана для мобильных сетей британским регулирующим органом в области телекоммуникаций OFTEL. MVNO – это организация,

предлагающая подписку на услуги мобильной связи и сами услуги, но при этом не владеющая необходимым для этого радиочастотным ресурсом.

Заклучив договор хотя бы с одним базовым оператором подвижной связи на использование его сети для радиодоступа к своим абонентам, MVNO предоставляет этим абонентам различные новаторские услуги и тем самым создает новые источники доходов, как для себя, так и для базового оператора.

В европейских странах активное развитие MVNO совпало с началом создания сетей подвижной связи третьего поколения. Появлению и росту таких компаний за рубежом способствовали:

- дефицит частотных ресурсов;
- проблема монополизации рынка услуг мобильной связи;
- рост «мобильного» населения;
- конвергенция услуг мобильных и стационарных сетей.

Сегодня в России также появляются условия для создания MVNO. К этим условиям, прежде всего, относится реальная ситуация, возникшая из-за имеющихся ограничений в обеспечении российских операторов необходимым частотным ресурсом, а также явно выраженные тенденции к монополизации услуг мобильной.

В ряде зарубежных стран, государство законодательным путем определило правовой статус MVNO, как оператора мобильной связи, и тем самым создало условия для развития конкурентной среды на рынке услуг мобильной связи. Компании, действующие сегодня на российском телекоммуникационном рынке, и позиционирующие себя как MVNO, официально не имеют такого правового статуса, хотя и заключают договоры с абонентами от собственного имени и предоставляют услуги под своим брендом. Такие MVNO не производят собственных SIM-карт и не имеют собственного регистра местоположения абонентов (HLR), а зарабатывают на перепродаже услуг базовых операторов сотовых сетей под своей торговой маркой.

Обычно они предлагают нишевые продукты, например, рассчитанные на ограниченный круг потребителей безлимитные тарифы, либо дешевые тарифные планы для самого нижнего сегмента пользователей. Источником их доходов является разница между денежными поступлениями от абонентов и суммой, которую они выплачивают первичному оператору.

Кроме MVNO начального уровня существуют еще два уровня MVNO – средний и высокий.

MVNO среднего уровня – это сервис-провайдеры с расширенными возможностями, которые отличаются от MVNO высокого уровня, только отсутствием центра коммутации и в некоторых случаях отсутствием SIM-карт.

MVNO высокого уровня – полностью оснащенные в технологическом плане и функционально независимые компании со своим биллингом и коммутаторами. Они обладают уникальными серверами дополнительных услуг, службой технической поддержки, предлагают собственные тарифные планы и, возможно, пользуются собственными магистральными каналами для междугородних и международных звонков. Единственное, чего у них нет, – выделенного частотного ресурса и базовых станций. Именно эти составляющие и арендуются у базового оператора.

Модель MVNO открывает новые возможности для всех участников рынка мобильной связи. Благодаря появлению MVNO увеличится число организаций, предлагающих услуги мобильной связи. Абоненты смогут получить более широкий набор услуг по более низким ценам.

Услуги, предоставляемые пользователю, становятся одним из главных аспектов конкурентной борьбы в отрасли, и предоставление широкого спектра новых дополнительных услуг (мультимедийных и других услуг передачи данных) должно открыть большие перспективы.

Оператор MVNO имеет возможность начать работать, не делая больших первоначальных инвестиций в получение лицензий на радиоспектр и в создание дорогостоящей инфраструктуры, а лишь выплачивая арендную плату базовому оператору. Следовательно, эта модель дает возможность понизить входной барьер на телекоммуникационный рынок.

Базовый оператор сети мобильной связи, заключая соглашение с компанией, желающей стать MVNO, использующим его сеть, получит от этого следующие выгоды:

инвестиции в лицензии на предоставление 4G-услуг и в развертывание соответствующей сетевой инфраструктуры окупятся быстрее за счет перепродажи сетевых ресурсов с целью заполнения свободной емкости и создания в результате деятельности MVNO дополнительного трафика;

возможность строительства виртуальной сети за пределами лицензионной зоны, что расширяет зону предоставления услуг;

дополнительные возможности продвижения торговой марки, путем внесения в соглашение с MVNO об уровне предоставляемых услуг пункта об использовании бренда базового оператора;

возможность охвата узких ниш рынков за счет установления партнерства с MVNO, которые обладают творческим подходом к бизнесу и имеют более глубокие и устойчивые взаимоотношения с клиентами, чем базовый оператор. Это может быть особенно актуально для мобильных операторов, чья рыночная доля невелика;

возможность снизить стоимость привлечения абонентов и уменьшить их отток, за счет использования MVNO в качестве одного из каналов розничной дистрибуции. То есть оператор MVNO может стать маркетинговым или розничным подразделением базового оператора, обеспечив более эффективное продвижение мобильных сервисов.

Несмотря на очевидные выгоды от сотрудничества базового оператора и MVNO, все же существует ряд проблем. Прежде всего, появление MVNO может усилить и без того достаточно высокую конкуренцию на рынке.

Базовый оператор сети мобильной связи может потерять контроль над теми сегментами рынка, где сегодня занимает крепкие позиции.

Несмотря на то, что сети базовых операторов мобильной связи часто имеют значительные недогруженные емкости, дополнительный трафик, возникающий в результате работы и роста MVNO, может привести к перегрузке сети в периоды пиковой нагрузки. Поэтому показатели интенсивности и временного распределения этого трафика должны быть тщательно оговорены в договоре, определяющем уровень предоставления услуг связи.

Немало проблем встает и перед оператором MVNO. Прежде всего, качество его услуг, должно превосходить качество услуг других операторов. Решить этот вопрос непросто, так как контроль качества осуществляется, в том числе и оператором сети мобильной связи, в чьем распоряжении находится инфраструктура сети.

Оператор MVNO должен уметь разнообразить предлагаемые услуги с тем, чтобы они отличались от предложений других операторов и привлекали внимание абонентов существующих операторов сетей мобильной связи.

MVNO фактически «владеет» своими абонентами, например, используя свои контракты и свои смарт-карты. Это порождает проблемную ситуацию: базовый оператор должен признать «чужих» абонентов MVNO и обеспечить для них сервис на том же уровне, что и для своих «родных» абонентов.

Выбор схемы расчетов с оператором мобильной связи за доступ к его сетевым ресурсам также проблематичен. Расчеты по схеме «прямое покрытие издержек» подразумевают возмещение затрат базового оператора на предоставление услуг мобильной связи абонентам MVNO, плюс определенный процент этой суммы в качестве вознаграждения независимо от доходов MVNO. Эта схема для MVNO предпочтительнее

при наличии у него собственного регистра местоположения абонентов (HLR) для осуществления тарификации.

Расчеты по схеме «обратное покрытие издержек» предполагают возмещение расходов и выплату вознаграждения базовому оператору из доходов, полученных оператором MVNO от реализации услуг связи. В этом случае базовый оператор оказывает значительное влияние на формирование тарифов для пользователей, что ставит его в более выгодное положение. При любой схеме расчетов доля дохода MVNO должна быть не менее 40% от выручки. В противном случае бизнес виртуального оператора становится неэффективным.

Сети на базе виртуальных соединений

В историческом развитии сетей и услуг связи можно выделить четыре основных этапа рис.4.83. Каждый этап имеет свою логику развития, взаимосвязь с предыдущими и последующими этапами. Кроме того, каждый этап зависит от уровня развития экономики и национальных особенностей отдельного государства.

Интеллектуальная сеть, в соответствии с рекомендациями Международного Союза Электросвязи, может создавать новые службы и приложения быстро, эффективно, гибко и экономно, не требуя изменения структуры существующей сети. Благодаря этому происходит отделение управления услугами (централизация) от услуг коммутации, сигнализации и доставки информации, использующих стандартизированные структуры и протоколы. Интеллектуальная надстройка ответственна за создание новых услуг и поддержку существующих интеллектуальных услуг.

Благодаря этому ускоряется создание новых служб и услуг. При использовании стандартных интерфейсов продукты различных изготовителей могут взаимодействовать гибко и конкурировать на равноправной основе. Трехуровневая архитектура интеллектуальной сети приведена на рис.4.84.

Концепция и архитектура интеллектуальной сети (IN)

Архитектура интеллектуальной сети приведена на рис.4.85. Обмен между объектами ИС – пунктом коммутации услуги (ПКУ – Service Switching Point, SSP) и интерпретатором услуг (ИВУ – Service Control Point, SCP) реализуется подсистемой поддержки пользователя интеллектуальной сети (ПП ИС – Intelligent Network Application Part, INAP) в реальном масштабе времени.

Пункт коммутации услуг (SSP) обеспечивает доступ абонентов сети связи общего пользования к услугам IN и поддерживает протоколы взаимодействия с другими

элементами IN. В этом пункте происходит фиксация того, что принятый вызов от абонента требует обращения к услугам IN и направление соответствующего запроса к узлу интерпретации услуг (SCP). После оснащения коммутационного оборудования узла сети функциями SSP услуги IN могут вводиться и удаляться путем соответствующих изменений конфигурации SSP, производимых техническим персоналом через обычный интерфейс оператора. Никаких изменений системного прикладного программного обеспечения (версии ПО) узла сети при этом не требуется.

Пункт интерпретации услуг (SCP) содержит программы, централизованно реализующие логику услуг, программные средства, поддерживающие протоколы взаимодействия с другими элементами сети, системное программное обеспечение, а также базу данных реального времени.

Интеллектуальная периферия (IN Peripherals, IP) выполняет вспомогательные функции, поддерживающие диалог с абонентом, такие как передача приглашения к набору дополнительных цифр номера, прием цифр, передаваемых абонентом многочастотным способом (DTMF), распознавание речи и некоторые другие. Интеллектуальная периферия может либо быть встроена в SSP, либо реализована в обособленном оборудовании. Интеллектуальная периферия управляется со стороны SCP по протоколу INAP.

Для подключения IP к SSP используются соединительные линии с сигнализацией, поддерживаемой подсистемой ISUP системы сигнализации ОКС № 7, или линии первичного доступа ISDN с цифровой абонентской сигнализацией DSS1.

Система эксплуатационного управления и среда создания услуг SMP/SCEP (Service management point/Service creation environment point) предоставляют оператору сети возможности контроля и управления параметрами и конфигурацией услуг IN. Среда создания услуг содержит средства конструирования, модификации и тестирования услуг до начала коммерческой эксплуатации и средства загрузки соответствующих программ в SMP. Пункт управления услугами (SMP) обеспечивает эксплуатационное управление действующими услугами, а также управление подготовкой новых услуг и их вводом в эксплуатацию.

Взаимодействие между SMP SCEP и SCP обеспечивается с помощью протоколов TCP/IP.

Для каждого этапа ITU-T определяет те услуги, которые можно реализовать на базе имеющейся технологии. Перечни услуг (и их составных элементов), определяемые для разных этапов, получили название наборов возможностей (Capability Sets, CS). Для каждого такого набора предусмотрен отдельный пакет рекомендаций ITU-T, причем все

возможности, определенные для предыдущего набора, обязательно входят в следующий набор.

Верхняя плоскость модели (*плоскость услуг*) представляет услуги так, как они “видны” конечному пользователю. Такое представление не содержит информации, относящейся к способу и деталям реализации услуги в телекоммуникационной сети. То, что услуга реализована в рамках IN, при представлении ее на плоскости услуг невидимо. На этой плоскости *услуги (services)* компонуются из одной или из нескольких разных стандартизованных составляющих (модулей), каждую из которых пользователь воспринимает как одно из характерных свойств. Для каждого этапа стандартизации определяются совокупность таких составляющих и правила их использования.

Архитектура протоколов интеллектуальной сети базируется на объектно-ориентированном подходе к распределенной обработке информации и новейших технологиях предоставления услуг связи. Для организации обработки информации при предоставлении интеллектуальных услуг каждый программный компонент (ПК) строится по принципам объектно-ориентированного программирования. В программном компоненте содержится четыре составляющих рис. 4.86 :

- ядро (Core), описывающее объект обработки (вычислений) безотносительно к применению и управлению;
- применение (Use), определяющее интерфейс с пользователем;
- управление (Management);
- указатель связей (Pointer Relationship), определяющий зависимости данного компонента от других.

Такой компонент называют моделью универсального компонента услуги (Universal Service Component Model, USCM). Если программа предоставления интеллектуальной услуги сложна, то она может включать другие компоненты, каждый из которых имеет модель USCM рис. 4.87. Услуга ИС описывается в таких понятиях как:

- пользователь,
- абонент,
- поставщик услуг доставки информации,
- поставщик интеллектуальной услуги,
- создатель сети доставки информации,
- создатель услуги (программист),
- менеджер сети/услуги.

Для уменьшения затрат на разработку новых интеллектуальных услуг создается библиотека компонентов: агентов пользователей, агентов терминалов, менеджеров сессий услуги и транспортного соединения.

Каждая телекоммуникационная услуга в соответствии с моделью USCM определяется ядром компонента. Ядро отвечает на вопрос “Что делать?”. Ядро определяет:

1. Контекст (смысловой ряд действий), в котором оно участвует при реализации данной услуги;
2. Множество операций и атрибутов услуги.

Смысловая последовательность действий, определяемая ядром, называется “сессией”. При реализации услуги может участвовать несколько менеджеров, каждый из которых ответствен за определенную сессию, например:

- предоставления услуги;
- пользователя относительно всех сессий услуги;
- связи между участниками сеанса.

Управление в ИС реализуется тремя уровнями:

- управления услугой;
- управления интеллектуальной сетью;
- управления вычислениями.

Особенности и преимущества VPN

В основе концепции частных виртуальных сетей (Virtual Private Network, VPN) и сетей Extranet может лежать применение Internet.

Internet можно использовать при взаимодействии локальных сетей предприятий, но проблемы защиты, доступности и надежности такой сети заставляют многие организации отказаться от этой идеи.

Обычная частная сеть - это такая сеть, где каждый из удаленных пунктов связан с другими с помощью *выделенных* или *арендуемых* линий.

На рис.4.88 показана простая сеть подобного типа, состоящая из сети одного центрального офиса и сетей двух дочерних офисов. Основные затраты на содержание частной сети - это ежемесячная плата за арендуемые или выделенные линии.

Если в подобной сети вместо арендуемых линий использовать обмен через Internet, то мы получим сетевую топологию, аналогичную представленной на рис. 4.89. Здесь каждый удаленный пункт имеет собственный доступ к Internet, обычно предоставляемый местным провайдером.

Брандмауэр (Firewall, FW) – это программно-аппаратный комплекс, создающий защитный барьер (межсетевой экран) между сетями. Он предназначен для предотвращения *несанкционированного доступа к защищаемой сети извне и для контроля потоков входящих и исходящих данных*. Брандмауэр устанавливается на границе защищаемой сети, но его присутствие не должно быть заметно для сетевых узлов.

Сеть каждого дочернего отделения имеет собственное соединение с Internet (через шлюз местного провайдера).

Пользователи этих дочерних отделений могут с помощью такого соединения получить доступ к любому узлу Internet. Важные ресурсы корпоративной сети защищаются от доступа извне с помощью *брандмауэров*, обеспечивающих охрану каждого соединения с Internet.

Информационный обмен пользователей частной сети через Internet ставит вопросы *защиты и качества услуг*. Что касается безопасности, то каждый удаленный пункт, имеющий доступ к Internet, обычно защищен с помощью *брандмауэра*. Брандмауэр, как правило, настраивается таким образом, чтобы пользователи локальной сети могли свободно обращаться к узлам Internet, но сторонний пользователь не мог бы получить доступ извне к серверам или другим ресурсам корпоративной сети.

Подобная схема предохраняет каждый удаленный офис от несанкционированного доступа извне, но никак *не защищает информационные потоки*, передаваемые между этими пунктами. Потоки информации проходят через Internet без шифрования. Кроме проблем защиты, немаловажное значение для пользователей VPN имеет также *надежность соединения с Internet* каждого удаленного офиса и *скорость передачи данных*.

Многие проблемы *защиты информационных потоков* опираются на брандмауэры с дополнительными функциями поддержки VPN, расширения которых для виртуальных частных сетей позволяют установить через Internet *шифрованное соединение* с другим брандмауэром. *Шифрование* обеспечивает гарантию того, что даже если некто, вооружившись анализатором протоколов, перехватит сообщение из магистральной сети, то он не сможет прочитать данные.

Как показано на рис.4.90 брандмауэры с поддержкой VPN создают логические каналы - "*коридоры*" в Internet. Коридоры не позволяют никому извне "проникнуть внутрь".

Брандмауэры со средствами VPN создают зашифрованные соединения, связывающие каждый пункт с другими. Концептуально это напоминает стены, окружающие каждый филиал, и коридоры, соединяющие штаб-квартиру с дочерними

отделениями в единое целое. Брандмауэры со средствами VPN дают пользователям возможность получить *защищенный доступ к сетям других филиалов*.

Такой подход основывается на допущении, что если пользователь *подтвердил свои полномочия в одном из филиалов*, то ему можно (или следует) предоставить доступ к сетям других филиалов компании. Между тем, корпоративная политика защиты не всегда разрешает доступ к любой части сети всем сотрудникам организации. Более того, сегодня компании все чаще предоставляют доступ к своей сети партнерам по бизнесу, но при этом они обычно ограничивают сферу их доступа.

Расходы на VPN обычно складываются из оплаты стоимости линий связи между компанией и точкой доступа к Internet и оплаты услуг провайдера Internet. Вместо оплаты определенной пропускной способности (независимо от того, нужна она вам постоянно или нет), Internet позволяет по мере надобности создавать между точками сети защищенные виртуальные туннели.

Частная виртуальная сеть создается между инициатором туннеля и завершителем (терминатором) туннеля (рис. 4.91).

Инициатор туннеля (ИТ) инкапсулирует пакеты, например, IP-пакеты, в новый пакет, содержащий, наряду с исходными данными, новый заголовок с информацией об отправителе и получателе. *Терминатор туннеля* (ТТ) выполняет процесс, обратный инкапсуляции, удаляя новые заголовки и направляя исходный пакет в сеть IP или адресату в локальной сети.

Сама по себе инкапсуляция никоим образом не повышает конфиденциальности или целостности туннелируемых данных. Конфиденциальность обеспечивается с помощью шифрования.

Поскольку существует множество методов шифрования данных, очень важно, чтобы инициатор и терминатор туннеля использовали один и тот же метод. Кроме того, для успешной дешифрации данных источник и получатель должны иметь возможность обмена *ключами шифрования*. Чтобы туннели создавались только между уполномоченными пользователями, конечные точки требуется *идентифицировать*.

Целостность туннелируемых данных можно обеспечить с помощью некоей формы выборки сообщения или *хэш-функции* для выявления искажений или потерь. Хэширование (Hashing) – метод отображения открытого (незашифрованного) сообщения в зашифрованную строку фиксированной длины. В криптографии такая функция служит для *обнаружения модификации* (искажения, подмены) зашифрованных сообщений.

Технически реализация VPN стала возможной уже достаточно давно. Инкапсуляция используется для передачи кадров локальных сетей, в которых доставка

обеспечивается без маршрутизации, через сети с маршрутизаторами пакетов, а также для доставки мультимедийной информации с помощью одного протокола.

Для реализации унифицированного способа инкапсуляции пакетов третьего и более высоких уровней разработан *протокол туннелирования второго уровня (Layer-2 Tunneling Protocol, L2TP)*. Спецификация L2TP не описывает методы идентификации и шифрования. Представляя собой расширение протокола PPP (Point-to-Point Protocol) уровня звена данных, L2TP может поддерживать любые высокоуровневые протоколы (не только IP). Туннели на основе PPP требуют, чтобы конечные точки поддерживали информацию о состоянии каждого канала (такую, как тайм-ауты), и, следовательно, не обладают хорошей масштабируемостью при необходимости организации нескольких туннелей с общими конечными точками.

Для взаимодействия локальных сетей используются и *технологии маршрутизации третьего уровня*. Спецификацией, где описаны стандартные методы для всех компонентов VPN, является протокол Internet Protocol Security, или IPsec (иногда его называют протоколом туннелирования третьего уровня (Layer-3 Tunneling)).

Набор услуг, предоставляемых VPN

Протокол IPsec предусматривает:

- стандартные методы идентификации пользователей или компьютеров при создании туннеля;
- стандартные способы шифрования, используемые конечными точками туннеля;
- стандартные методы обмена и управления *ключами шифрования* между конечными точками. Этот гибкий стандарт предлагает несколько способов для выполнения каждой задачи.

Протокол IPsec может работать совместно с L2TP, в результате эти два протокола обеспечивают более надежную идентификацию, стандартизованное шифрование и целостность данных. Спецификация IPsec ориентирована на IP и, таким образом, бесполезна для трафика любых других протоколов сетевого уровня.

Туннель IPsec между двумя локальными сетями может поддерживать *множество индивидуальных каналов передачи данных*, в результате чего приложения данного типа получают преимущества с точки зрения масштабирования по сравнению с технологией второго уровня.

Шифрование информации, передаваемой между инициатором и терминатором туннеля, часто осуществляется с помощью протокола защиты транспортного уровня (Transport Layer Security, TLS). Существует довольно тонкая взаимосвязь между

брандмауэрами (firewall) и VPN. Если туннели завершаются на оборудовании провайдера Internet, то потоки информации будут передаваться по локальной сети или по линии связи с провайдером Internet в незащищенном виде.

Если же конечная точка туннеля находится на территории локальной сети, но расположена за брандмауэром, то туннелируемые потоки можно контролировать с помощью средств контроля доступа брандмауэра, но никакой дополнительной защиты при передаче по локальной сети это не даст. Более того, конечную точку будет связывать с брандмауэром канал с незашифрованной информацией.

Расположение конечной точки *внутри защищаемой брандмауэром зоны* обычно означает открытие прохода через брандмауэр (как правило, через конкретный порт TCP).

Некоторые компании предпочитают применять реализуемый брандмауэром *контроль доступа ко всему трафику*, в том числе и к туннелируемому, особенно если другую сторону туннеля представляет партнер, заказчик или поставщик, стратегия защиты которого неизвестна или не внушает доверия.

Одно из преимуществ *тесно интегрированных с брандмауэром продуктов туннелирования* состоит в том, что можно:

- открывать туннель;
- применять к туннелю правила защиты брандмауэра;
- перенаправлять потоки данных до конечной точки на конкретном компьютере или до защищаемой брандмауэром подсети.

VPN реализуется с помощью специального программного обеспечения. Программное обеспечение для VPN может функционировать на самых разных аппаратных платформах. Маршрутизаторы или коммутаторы могут поддерживать функции VPN по умолчанию (или в качестве дополнительной возможности, предлагаемой за отдельную плату).

Аппаратно и программно реализуемые брандмауэры нередко предусматривают модули VPN со средствами управления трафиком или без таковых. Некоторые пограничные комбинированные устройства включают в себя маршрутизатор, брандмауэр, средства управления пропускной способностью и функции VPN (а также режим конфигурации).

Виртуальная частная сеть немыслима без идентификации. Вероятно, инфраструктура с открытыми ключами (Public Key Infrastructure, PKI) для электронной идентификации и управления открытыми ключами будет приобретать все большую значимость. Данные о PKI лучше всего хранить в глобальном каталоге, обращаться к

которому можно по упрощенному протоколу доступа к каталогу (Lightweight Directory Access Protocol, LDAP).

Телекоммуникационная отрасль постепенно переходит к *хранению информации идентификации и PKI в центральном каталоге* или каталоге, способном полностью взаимодействовать с другими каталогами и приложениями, не только данных, имеющих отношение к политике защиты, но и информации о приоритетах (для управления производительностью), а также о выделении вычислительных ресурсов.

Шифрование требует значительных вычислительных ресурсов. Например, обычные серверы класса Pentium имеют достаточную производительность шифрования для канала на 10 Мбит/с, но не 100 Мбит/с. Для обеспечения высокой скорости шифрования некоторые изготовители предлагают специальные аппаратные дополнения к платформе общего назначения.

Сети Интернет

В 1990 г. Европейская организация по ядерным исследованиям (European Organization for Nuclear Research) организовала крупнейший Интернет-сайт в Европе и обеспечила доступ в Интернет Старого света. С целью оказания помощи в продвижении и содействия концепции распределенных вычислений через Интернет CERN (Швейцария, Женева) Тим Бернерс-Ли (Tim Berners-Lee) разработал технологию гипертекстовых документов – World Wide Web (WWW), позволяющую пользователям иметь доступ к любой информации, находящейся в сети Интернет на компьютерах по всему миру.

В основе технологии WWW лежат: определение спецификаций URL (Universal Resource Locator, всеобщий указатель ресурса), HTTP (HyperText Transfer Protocol, протокол передачи гипертекста) и собственно язык HTML (HyperText Markup Language, язык разметки гипертекста). Текст можно разметить в HTML с помощью любого текстового редактора. Страницу, размеченную в HTML, часто называют Web-страницей. Для просмотра Web-страницы используется клиентское приложение – Web-браузер.

В 1994 г. образовался консорциум W3C (W3 Consortium), который объединил ученых из разных университетов и компаний (в том числе Netscape и Microsoft). С этого времени комитет стал заниматься всеми стандартами в мире Интернета. Первым шагом организации стала разработка спецификации HTML 2.0. В данной версии появилась возможность передачи информации с компьютера пользователя на сервер с помощью форм. Следующим шагом стал проект HTML 3, работа над которым началась в 1995 г. Впервые была введена система CSS (Cascading Style Sheets, иерархические таблицы стилей). CSS позволяет осуществить форматирование текста без нарушения логической и

структурной разметки. Стандарт HTML 3 так и не был утвержден, вместо него был создан и принят в январе 1997 г. HTML 3.2. Уже в декабре 1997 г. W3C принимает стандарт HTML 4.0, в котором идет разделение на логические и визуальные теги.

К 1995 году темпы роста сети Интернет показали, что регулирование вопросов подключения и финансирования не может находиться в руках одного NSF. В 1995 году произошла передача региональным сетям оплаты за подсоединение многочисленных частных сетей к национальной магистрали.

Интернет вырос далеко за пределы того, каким его видели и проектировали, он перерос те агентства и организации, которые его создавали, они более не могли играть в его росте доминирующую роль. Сегодня это мощная всемирная сеть связи, основанная на распределенных коммутационных элементах - хабах и каналах связи. С 1983 года Интернет растет по экспоненте, и едва ли ни одна деталь сохранилась с тех времен, – Интернет все еще работает на основе набора протоколов TCP/IP.

Если термин «Интернет» первоначально использовался для описания сети, построенной на базе Интернет – протокола IP, то сейчас это слово приобрело глобальный смысл и лишь иногда применяется в качестве названия набора объединенных сетей. Строго говоря – Интернет, это любой набор отдельных в физическом смысле сетей, которые соединены между собой единым протоколом IP, что позволяет говорить о них, как об одной логической сети. Бурный рост Интернет, вызвал повышенный интерес к протоколам TCP/IP, в итоге появились специалисты и компании, которые нашли для него и ряд других приложений. Этот протокол начал использоваться для построения локальных вычислительных сетей (LAN - Local Area Network) даже тогда, когда не предусматривалось их подключение к сети Интернет. Кроме того, TCP/IP стал применяться при создании корпоративных сетей, которые взяли на вооружение Интернет – технологии, в том числе WWW (World Wide Web) – мировую паутину, чтобы наладить эффективный обмен внутрикорпоративной информацией. Эти корпоративные сети получили название «Интранет» и могут либо подключаться, либо нет к сети Интернет.

Изобретателем всемирной паутины считается Тим Бернерс-Ли, являющийся автором технологий HTTP, URI/URL и HTML. В 1980 году он для собственных нужд написал программу «Энквайр» («Дознаватель»), которая использовала случайные ассоциации для хранения данных и заложила концептуальную основу для Всемирной паутины. В 1989 году Тим Бернерс-Ли предложил глобальный гипертекстовый проект, теперь известный как Всемирная паутина. Проект подразумевал публикацию гипертекстовых документов, связанных между собой гиперссылками, что облегчило бы поиск и консолидацию информации для учёных. Для осуществления проекта им были

изобретены идентификаторы URI, протокол HTTP и язык HTML. Это технологии, без которых уже нельзя себе представить современный Интернет. В период с 1991 по 1993 год Бернерс-Ли усовершенствовал технические спецификации этих стандартов и опубликовал их. Им был написан первый в мире веб-сервер «httpd» и первый в мире гипертекстовый веб-браузер, называвшийся «WorldWideWeb». Этот браузер был одновременно и WYSIWYG-редактором (сокр. от англ. What You See Is What You Get – что видишь, то и получишь), его разработка была начата в октябре 1990 года, а закончена в декабре того же года. Программа работала в среде «NeXTStep» и начала распространяться по Интернету летом 1991 года. Первый в мире Web – сайт Бернерс-Ли создал по адресу <http://info.cern.ch/>, теперь сайт хранится в архиве. Этот сайт появился он-лайн в Интернете 6 августа 1991 года. На этом сайте описывалось, что такое Всемирная паутина, как установить Web –сервер, как использовать браузер и т. п. Этот сайт также являлся первым в мире интернет-каталогом, потому что позже Тим Бернерс-Ли разместил и поддерживал там список ссылок на другие сайты.

С 1994 года основную работу по развитию Всемирной паутины взял на себя Консорциум Всемирной паутины (англ. World Wide Web Consortium, W3C), основанный Тимом Бернерсом-Ли. Данный Консорциум – организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Интернета и Всемирной паутины. Миссия W3C: «Полностью раскрыть потенциал Всемирной паутины, путём создания протоколов и принципов, гарантирующих долгосрочное развитие Сети». Две другие важнейшие задачи Консорциума – обеспечить полную «интернационализацию Сети» и сделать Сеть доступной для людей с ограниченными возможностями.

W3C разрабатывает для Интернета единые принципы и стандарты (называемые «Рекомендациями», англ. W3C Recommendations), которые затем внедряются производителями программ и оборудования. Таким образом достигается совместимость между программными продуктами и аппаратурой различных компаний, что делает Всемирную сеть более совершенной, универсальной и удобной. Все Рекомендации Консорциума Всемирной паутины открыты, то есть не защищены патентами и могут внедряться любым человеком без всяких финансовых отчислений консорциуму.

В настоящее время всемирную паутину образуют миллионы Web – серверов сети Интернет, расположенных по всему миру. Web –сервер является программой, запускаемой на подключённом к сети компьютере и использующей протокол HTTP для передачи данных. В простейшем виде такая программа получает по сети HTTP-запрос на определённый ресурс, находит соответствующий файл на локальном жёстком диске и отправляет его по сети запросившему компьютеру. Более сложные Web–серверы

способны динамически распределять ресурсы в ответ на HTTP-запрос. Для идентификации ресурсов (зачастую файлов или их частей) во Всемирной паутине используются единообразные идентификаторы ресурсов URI (англ. Uniform Resource Identifier). Для определения местонахождения ресурсов в сети используются единообразные локаторы ресурсов URL (англ. Uniform Resource Locator). Такие URL-локаторы сочетают в себе технологию идентификации URI и систему доменных имён DNS (англ. Domain Name System) – доменное имя (или непосредственно IP-адрес в числовой записи) входит в состав URL для обозначения компьютера (точнее – одного из его сетевых интерфейсов), который исполняет код нужного Web – сервера.

Для просмотра информации, полученной от Web – сервера, на клиентском компьютере применяется специальная программа – Web –браузер. Основная функция Web – браузера – отображение гипертекста. Всемирная паутина неразрывно связана с понятиями гипертекста и гиперссылки. Большая часть информации в Вебе представляет из себя именно гипертекст. Для облегчения создания, хранения и отображения гипертекста во Всемирной паутине традиционно используется язык HTML (англ. HyperText Markup Language), язык разметки гипертекста. Работа по разметке гипертекста называется вёрсткой, мастера по разметке называют веб-мастером. После HTML-разметки получившийся гипертекст помещается в файл, такой HTML-файл является самым распространённым ресурсом Всемирной паутины. После того, как HTML-файл становится доступен веб-серверу, его начинают называть «веб-страницей». Набор веб-страниц образует веб-сайт. В гипертекст веб-страниц добавляются гиперссылки. Гиперссылки помогают пользователям Всемирной паутины легко перемещаться между ресурсами (файлами) вне зависимости от того, находятся ресурсы на локальном компьютере или на удалённом сервере. Гиперссылки «веба» основаны на технологии URL.

В целом можно заключить, что Всемирная паутина стоит на «трёх китах»: HTTP, HTML и URL. Хотя в последнее время HTML начал несколько сдавать свои позиции и уступать их более современным технологиям разметки: XHTML и XML. XML (англ. eXtensible Markup Language) позиционируется как фундамент для других языков разметки. Для улучшения визуального восприятия веба стала широко применяться технология CSS, которая позволяет задавать единые стили оформления для множества веб-страниц. Ещё одно нововведение, на которое стоит обратить внимание, – система обозначения ресурсов URN (англ. Uniform Resource Name).

Популярная концепция развития Всемирной паутины – создание семантической паутины. Семантическая паутина – это надстройка над существующей Всемирной паутиной, которая призвана сделать размещённую в сети информацию более понятной

для компьютеров. Семантическая паутина – это концепция сети, в которой каждый ресурс на человеческом языке был бы снабжён описанием, понятным компьютеру. Семантическая паутина открывает доступ к чётко структурированной информации для любых приложений, независимо от платформы и независимо от языков программирования. Программы смогут сами находить нужные ресурсы, обрабатывать информацию, классифицировать данные, выявлять логические связи, делать выводы и даже принимать решения на основе этих выводов. При широком распространении и грамотном внедрении семантическая паутина может вызвать революцию в Интернете. Для создания понятного компьютеру описания ресурса в семантической паутине используется формат RDF (англ. Resource Description Framework), который основан на синтаксисе XML и использует идентификаторы URI для обозначения ресурсов. Новинки в этой области – это RDFS (англ. RDF Schema) и SPARQL (англ. Protocol And RDF Query Language) (произносится как «спáркл»), новый язык запросов для быстрого доступа к данным RDF.

В настоящее время наметились две тенденции в развитии Всемирной паутины: семантическая паутина и социальная паутина. Семантическая паутина предполагает улучшение связности и релевантности информации во Всемирной паутине через введение новых форматов метаданных. Социальная паутина полагается на работу по упорядочиванию имеющейся в Паутине информации, выполняемую самими пользователями Паутины. В рамках второго направления наработки, являющиеся частью семантической паутины, активно используются в качестве инструментов (RSS и другие форматы веб-каналов, OPML, микроформаты XHTML).

Одним из самых современных и экономичных видов связи стала Интернет-телефония. Днем ее рождения можно считать 15 февраля 1995 года, когда фирма VocalTec выпустила свой первый soft-phone – программу, служащую для обмена голосом по сети IP. Затем Microsoft выпустил в октябре 1996 года первую версию NetMeeting. А уже в 1997 году стали вполне обычными соединения через Интернет двух обычных телефонных абонентов, находящихся в совершенно разных местах планеты.

Почему обычная междугородная и международная телефонная связь так дорога? Объясняется это тем, что во время разговора абонент занимает целый канал связи, причем не только когда говорит или слушает собеседника, но и когда молчит или отвлекается от разговора. Так происходит при передаче голоса по телефону обычным аналоговым способом.

При цифровом же способе информацию можно передавать не непрерывно, а отдельными «пакетами». Тогда по одному каналу связи можно посылать информацию одновременно от многих абонентов. Этот принцип пакетной передачи информации

подобен перевозке множества писем с разными адресами в одном почтовом вагоне. Ведь не «гоняют» же один почтовый вагон для перевозки каждого письма в отдельности! Такое временное «пакетное уплотнение» позволяет намного эффективнее использовать существующие каналы связи, «сжимать» их. На одном конце канала связи информация делится на пакеты, каждый из которых, подобно письму, снабжается своим индивидуальным адресом. По каналу связи пакеты многих абонентов передаются «впережку». На другом конце канала связи пакеты с одним адресом снова объединяются и направляются своему адресату. Такой пакетный принцип широко используется в сети Интернет.

Имея персональный компьютер, звуковую карту, совместимые с ней микрофон и наушники (или звуковые колонки), абонент может с помощью Интернет-телефонии позвонить любому абоненту, у которого имеется обычный городской телефон. При этом разговоре он также будет платить только за пользование Интернетом. Перед началом пользования Интернет-телефонией абоненту – владельцу персонального компьютера необходимо установить на него специальную программу.

Для пользования услугами Интернет-телефонии не обязательно иметь персональный компьютер. Для этого достаточно иметь обычный телефон с тональным набором. В этом случае каждая набранная цифра уходит в линию не в виде разного количества электрических импульсов, как при вращении диска, а в виде переменных токов разной частоты. Такой тоновый режим есть в большинстве современных телефонных аппаратов. Для пользования Интернет-телефонией с помощью телефонного аппарата нужно купить кредитную карточку, и позвонить на мощный центральный компьютер-сервер по указанному на карточке номеру. Затем автомат сервера голосом (по выбору на русском или английском языке) сообщает команды: набрать с помощью кнопок телефонного аппарата серийный номер и ключ карточки, набрать код страны и номер своего будущего собеседника. Далее сервер превращает аналоговый сигнал в цифровой, отправляет его в другой город, в находящийся там сервер, который снова преобразует цифровой сигнал в аналоговый и отправляет его нужному абоненту. Собеседники разговаривают как по обычному телефону, правда, иногда чувствуется небольшая (на доли секунды) задержка ответа. Напомним, что для экономии каналов связи голосовая информация передается «пакетами» цифровых данных: ваша голосовая информация расчленяется на отрезки, пакеты, называемые Интернет-протоколами (IP).

В 2003 году была создана программа Skype (www.skype.com), совершенно бесплатная и не требующая от пользователя практически никаких знаний ни для ее установки, ни для использования. Она позволяет разговаривать в режиме

видеосопровождения с собеседниками, находящимися у своих компьютеров в разных концах света. Для того чтобы собеседники могли видеть друг друга, компьютер каждого из них должен быть снабжен web-камерой.

Конвергенция сетей и услуг

Конвергенция сетей, обусловленная необходимостью одновременной передачи разными категориями пользователей голосовой и видеоинформации в реальном времени, данных, породила две глобальные технические проблемы:

- необходимость поддержки большого разнообразия систем сигнализации, используемых в каждой из объединяемых сетей, базирующихся на технологиях TDM, ATM, IP, MPLS и др.;
- "конвергенция услуг связи" (наряду с "конвергенцией сетей") - ввод новых инфокоммуникационных услуг с универсальным доступом из ССОП, ISDN, интеллектуальной сети (IN), сети IP.

Решение этих задач возлагается на аппаратно-программные средства нового типа: так называемые "программные коммутаторы (Softswitch)" и медиашлюзы (MGW).

Программные коммутаторы (Softswitch) специально создавались для обоих типов сетей (ТфОП и IP), в каждой из них это оборудование воспринимается по-разному:

Для работы в ТфОП Softswitch должен выполнять функции пункта сигнализации ОКС № 7 и иметь интерфейсы для поддержки других систем сигнализации ТфОП/ISDN: EDSS1, 2ВСК, R2 и др.

В сети с коммутацией пакетов Softswitch выступает в качестве единого устройства управления медиашлюзами (Media Gateway Controller, MGC) и/или контроллера сигнализации (Signaling Controller), диспетчера H.323 (системы видеоконференцсвязи) и сервера SIP (Session Initial Protocol).

Под термином *интеграция* понимают объединение:

- служб (услуг);
- методов коммутации;
- аппаратных или программных средств в единую систему;
- элементной базы средств коммутации и доставки информации.

Конвергенция – это процесс постепенного сближения различных по своему назначению технологий и служб связи с целью унификации оборудования и расширения функциональных возможностей.

Мультисервисность – это поддержка множества служб (service) программно-аппаратными средствами одной сети.

Мультипротокольность – это возможность доставки информации независимо от того, с помощью каких протоколов созданы протокольные блоки данных.

К инфокоммуникационным услугам предъявляются следующие требования:

- *мобильность*;
- *возможность гибкого и быстрого создания новых услуг*;
- *гарантированное качество*.

Большое влияние на требования к инфокоммуникационным услугам оказывает процесс конвергенции, приводящий к тому, что инфокоммуникационные услуги становятся доступными пользователям вне зависимости от способов доступа.

Принимая во внимание рассмотренные особенности инфокоммуникационных услуг, могут быть определены следующие требования к перспективным сетям связи:

- *“мультисервисность”*, термин выражает свойство независимости технологий предоставления услуг от транспортных технологий;
- *“широкополосность”*, термин выражает возможность гибкого и динамического изменения скорости передачи информации в широком диапазоне в зависимости от текущих потребностей пользователя;
- *“мультимедийность”*, термин выражает способность сети передавать многокомпонентную информацию (речь, данные, видео, аудио) с необходимой *синхронизацией этих компонент в реальном времени* и использованием сложных конфигураций соединений;
- *“интеллектуальность”*, термин выражает возможность управления услугой, вызовом и соединением со стороны пользователя или поставщика услуг;
- *“инвариантность доступа”*, термин выражает возможность организации доступа к услугам независимо от используемой технологии;
- *“многооператорность”*, термин выражает возможность участия нескольких операторов в процессе предоставления услуги и разделение их ответственности в соответствии с их областью деятельности.

Кроме того, при формировании требований к перспективным мультисервисным сетям необходимо учитывать особенности деятельности поставщиков услуг. В частности, современные подходы к регламентации услуг присоединения предусматривают доступ поставщиков услуг, в том числе и не обладающих собственной инфраструктурой, к ресурсам сети общего пользования *без дискриминации*. При этом к основным требованиям, предъявляемым поставщиками услуг к сетевому окружению, относятся:

- обеспечение возможности работы оборудования в “мультиоператорской” среде, то есть увеличение числа интерфейсов для подключения к сетям сразу нескольких операторов связи, в том числе на уровне доступа;
- обеспечение взаимодействия узлов поставщиков услуг для их совместного предоставления;
- возможность применения “масштабируемых” технических решений при приемлемой стартовой стоимости оборудования.

Существующие сети связи общего пользования (ССОП) с коммутацией каналов и коммутацией пакетов в настоящее время не отвечают перечисленным выше требованиям. Ограниченные возможности традиционных сетей являются сдерживающим фактором на пути внедрения новых инфокоммуникационных услуг. С другой стороны, наращивание объёмов предоставляемых инфокоммуникационных услуг может негативно сказаться на показателях качества обслуживания вызовов базовых служб существующих сетей связи.

Все это вынуждает учитывать наличие инфокоммуникационных услуг при планировании способов развития традиционных сетей связи в направлении создания мультисервисных сетей.

Концепция сетей следующего поколения (NGN)

Общие подходы к построению мультисервисных сетей связи нашли отражение в концепции перспективных сетей связи следующего поколения – NGN.

Базовым принципом концепции NGN является *отделение друг от друга*:

- *функций переноса и коммутации,*
- *функций управления вызовом и управления услугами.*

Функциональная модель NGN, в общем случае, может быть представлена тремя уровнями:

- *транспортным;*
- *управления коммутацией и передачей информации;*
- *управления услугами.*

Задачей транспортного уровня является коммутация и прозрачная передача информации пользователя.

Задачей уровня управления коммутацией и передачей информации является обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов и управление потоками.

Уровень управления услугами содержит функции управления логикой услуг и приложений и представляет собой распределенную вычислительную среду, обеспечивающую:

- предоставление инфокоммуникационных услуг;
- управление услугами;
- создание и внедрение новых услуг;
- взаимодействие различных услуг.

Уровень управления услугами позволяет реализовать специфику услуг и применять одну и ту же программу логики услуги вне зависимости от типа транспортной сети (IP, ATM, FR) и способа доступа. Наличие этого уровня позволяет также вводить на сети любые новые услуги без вмешательства в функционирование других уровней.

Уровень управления услугами может включать множество независимых подсистем ("сетей услуг"), базирующихся на различных технологиях, имеющих своих абонентов и использующих свои, внутренние системы адресации.

Архитектура сети связи, построенной в соответствии с концепцией NGN, представлена на рис.4.92. Основу NGN составляет универсальная транспортная сеть, реализующая функции транспортного уровня и уровня управления коммутацией и передачей.

В состав транспортной сети NGN могут входить:

транзитные узлы, выполняющие функции переноса и коммутации;

оконечные (граничные) узлы, обеспечивающие доступ абонентов к ресурсам мультисервисной сети;

контроллеры сигнализации, выполняющие функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;

шлюзы, обеспечивающие подключение традиционных сетей связи (ССПС).

Контроллеры сигнализации могут быть вынесены в отдельные устройства, предназначенные для обслуживания нескольких узлов коммутации.

Использование общих контроллеров позволяет рассматривать их как единую систему, распределенную по сети. Такое решение не только упрощает алгоритмы установления соединений, но и является наиболее экономичным для операторов и поставщиков услуг, так как позволяет заменить дорогостоящие системы коммутации большой емкости небольшими, гибкими и доступными по стоимости даже мелким поставщикам услуг.

Назначением транспортной сети является предоставление услуг переноса.

Реализация инфокоммуникационных услуг осуществляется на базе узлов служб (Service Node, SN) и/или узлов управления услугами (Service Control Point, SCP).

Узел служб(SN) является оборудованием поставщиков услуг и может рассматриваться в качестве сервера приложений для инфокоммуникационных услуг, клиентская часть которых реализуется окончательным оборудованием пользователя.

Узел управления услугами (SCP) является элементом распределённой платформы интеллектуальной сети связи (ИСС) и выполняет функции управления логикой и атрибутами услуг. Совокупность нескольких узлов служб или узлов управления услугами, задействованных для предоставления одной и той же услуги, образуют *платформу управления услугами*. В состав платформы также могут входить узлы административного управления услугами и серверы различных приложений. Оконечные/оконечно-транзитные узлы транспортной сети могут выполнять функции узлов служб, то есть состав функций граничных узлов может быть расширен за счет добавления функций предоставления услуг.

Для построения таких узлов может использоваться технология гибкой коммутации (Soft Switch). Инфокоммуникационные услуги предполагают взаимодействие поставщиков услуг и операторов связи, которое может обеспечиваться на основе функциональной модели распределённых (региональных) баз данных, реализуемых в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т X.500. Доступ к базам данных организуется с использованием протокола LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).

Упомянутые базы данных позволяют решать следующие задачи:

- создание абонентских справочников;
- автоматизация взаиморасчётов между операторами связи и поставщиками услуг;
- обеспечение взаимодействия между операторами связи в процессе предоставления услуг ИСС;
- обеспечение взаимодействия терминалов, имеющих разные функциональные возможности, на двух концах соединения.

Базы данных могут использоваться также поставщиками услуг для организации платных информационно-справочных услуг. Концепция NGN во многом опирается на технические решения, уже разработанные международными организациями стандартизации.

Для управления услугами будут использованы протоколы H.323, SIP и подходы, применяемые в интеллектуальных сетях связи. В качестве технологической основы построения транспортного уровня мультисервисных сетей рассматриваются АТМ и IP с возможным применением в будущем оптической коммутации.

Раздел 4. Вопросы для самопроверки

1. Что обозначает термин телефония.
2. Какие особенности имеются у ТфОП.
3. Какие сети представлены в составе в ЕСЭ РФ.
4. Назовите уровни иерархии в ТфОП.
5. Какой способ построения ГТС считается рациональным, при использовании декадно-шаговых и координатных АТС.
6. Что позволяет строить нерайонированные ГТС емкостью в несколько десятков тысяч номеров.
7. Особенности СТС.
8. Общие принципы организации международной телефонной связи.
9. Что понимается под термином синхронизация.
10. Основное различие между двумя технологиями коммутации: аналоговой и цифровой.
11. Суть концепции «наложенной сети».
12. В чем заключается идеология развития цифровой сельской телефонной сети, называемой «сверху-вниз».
13. Принципы интегрального обслуживания.
14. Концепция Интеллектуальной сети.
15. Классификация услуг, предоставляемых ТфОП.
16. Дополнительные услуги в телефонии.
17. Способы реализации дополнительных услуг абонентам ТфОП.
18. Какие услуги эффективно поддерживаются аппаратно-программными средствами Интеллектуальной сети.
19. Перечислить услуги, которые эффективно поддерживаются средствами компьютерной телефонии.
20. Особенности предоставления услуг в СТС.
21. Перспективы развития рынка услуг ТфОП.
22. Что включает в себя термин качество обслуживания в ТфОП.
23. Основные характеристики качества обслуживания.
24. Основные тенденции к постепенному изменению качества обслуживания в ТфОП.
25. Расскажите об экспертной оценке качества телефонной связи, используя пятибальную шкалу.
26. Преимущества систем спутниковой связи.
27. Какие разновидности искусственных спутников Земли используются для построения систем спутниковой связи.
28. Преимущества и недостатки ИСЗ на высокой эллиптической орбите.
29. Преимущества и недостатки на геостационарной орбите.
30. Преимущества и недостатки на низковысотной орбите.
31. Достоинства радиорелейных линий связи.
32. Какие задачи решаются с помощью радиорелейных линий связи.
33. Классификация РРЛ.
34. Какие системы РРЛ относятся к системам большой емкости, средней емкости и малой емкости.
35. Что понимается под радиосистемой передач.

36. Как организуется система многоствольной РРЛ.
37. Организация декаметровых линий радиосвязи.
38. Недостатки диапазона декаметровых волн.
39. Недостатки систем КВ связи.
40. Достоинства системы КВ радиосвязи.
41. Организация передающей сети эфирного звукового вещания.
42. Пути повышения качества звукового вещания.
43. Преимущества и недостатки доведения программ до слушателя с помощью радиовещательных станций и по системе проводного вещания.
44. Организация сети проводного звукового вещания.
45. Организация передающей сети эфирного телевизионного вещания.
46. Структура передающей сети телевизионного вещания.
47. Организация систем кабельного телевидения.
48. Организация мультисервисных сетей.
49. Общая характеристика сети подвижной связи.
50. Принципы функционирования систем сотовой связи.
51. Организация сетей сотовой связи.
52. Алгоритмы функционирования систем сотовой связи.
53. Условия для обеспечения роуминга в сотовых сетях.
54. Понятие транкинговой системы радиосвязи.
55. Организация транкинговой системы связи.
56. Управление транкинговой системой связи.
57. Спектр услуг, предоставляемыми транкинговыми сетями связи.
58. Классификация сетей транкинговой связи.
59. Системы широкополосного беспроводного доступа.
60. Организация сетей персонального радиовызова.
61. Сети на базе виртуальных соединений.
62. Концепция и архитектура Интеллектуальной сети.
63. Особенности и преимущества частных виртуальных сетей.
64. Набор услуг, предоставляемой частной виртуальной сетью.
65. Сети Интернет.
66. Конвергенция сетей и услуг.
67. Концепция сетей следующего поколения.

Раздел 5.

Принципы организации и управления в Call-центрах

Одной из ключевых прикладных областей компьютерной телефонии являются Call-центры, называемые также операторскими центрами или инфоцентрами, т.е. центрами предоставления по телефону информационных услуг. Отметим, что под информационной услугой понимается любая услуга, предусматривающая прием информации от клиента, обработку и, если требуется, дальнейшее продвижение этой информации, передачу клиенту ответной информации, а также распределение заранее подготовленной в центре информации по списку, то есть передачу ее всем клиентам, занесенным в этот список. Информационными услугами являются, в частности, прием всевозможных заказов (информация о заказе, полученная от клиента, после соответствующей обработки пересылается исполнителю заказа), выдача разнообразных справок (например, о номере телефона) или сведений (например, о прогнозе погоды), передача группе клиентов свежих рекламных объявлений по интересующим их вопросам и др. В предоставлении информационных услуг, как правило, участвуют операторы центра (называемые также агентами).

Рассмотрим исторически первую версию Call-центра (можно сказать, его прародителя), - автоматические ступени распределения вызовов (СРВ), используемые в операторских центрах и именуемые в англоязычной литературе Automatic Call Distributing (ACD). Употребляются также названия: Automated Call Distribution (автоматизированное распределение вызовов), Automated Call Distributor (автоматизированный распределитель вызовов), Automatic Call Dispatcher (автоматический диспетчер вызовов) и другие. Связь СРВ с ТфОП и с операторами центра иллюстрирует рис. 5.1

Операторские центры, как правило, работают в круглосуточном режиме, а интенсивность потока поступающих к ним вызовов может достигать нескольких сотен вызовов в минуту. В Call-центрах используются информационные ресурсы, хранящиеся в соответствующих базах данных, обрабатывается и запоминается поступающая информация, автоматически протоколируется вся деятельность операторов, связанная с обслуживанием вызовов, а также выполняется целый ряд других функций, о которых речь пойдет ниже. Но главной задачей, которую решают операторские центры, было и остается обеспечение ответов на возможно большее количество входящих вызовов и/или создание и завершение возможно большего количества исходящих вызовов, ибо каждый вызов, требующий обработки в Call-центре, либо является потенциальным источником дохода, либо несёт в себе важную информацию. Потеря вызова крайне нежелательна, а иногда и просто недопустима.

Помимо этого, необходимо предусмотреть как можно более рациональное распределение входящих вызовов между операторами (агентами центра) в соответствии с их функциональными задачами и квалификацией, а также обеспечить контроль работы операторов управляющим персоналом центра. Разработаны специальные технологии, при использовании которых запросы разной сложности могут обрабатывать операторы, имеющие разную квалификацию. В состав программного обеспечения Call-центров часто включается приложение, которое выполняет функции интеллектуального распределения входящих вызовов согласно разным сценариям их обработки. В такие сценарии, которые либо программируются непосредственно администратором системы, либо выбираются им из некоторого набора возможных вариантов, заложены алгоритмы работы с запросом, правила оптимального выбора оператора (или группы операторов), методы и возможные результаты обслуживания того или иного клиента.

Рост популярности операторских центров пришелся на середину 70-х годов. Это было обусловлено стремительным ростом потока входящих вызовов к крупным компаниям, что было связано, во-первых, с ростом популярности торговли по телефону, а во-вторых, - с потребностями клиентов компаний в послепродажном обслуживании и в выполнении гарантийных обязательств. Клиенты больше не хотели неделями ждать ответа на свои письма в отдел обслуживания; они предпочитали снять трубку и набрать номер соответствующей службы. Практически в это же время стали распространяться СРВ в городских телефонных сетях СССР, правда, по совершенно иным причинам. Отсутствие телефонных справочников не только в таксофонных будках, но и в продаже, неразвитость средств и сетей передачи данных, отсутствие служб типа телетекст и т.п. - все это вызывало потребность в обращении к справочно-информационным службам ГТС, наиболее популярной из которых была служба информации о номерах телефонов 09.

История СРВ начиналась с системы, созданной в американской компании Rockwell. Первая полностью цифровая система автоматического распределения вызовов для операторского центра, управляемая компьютером, была разработана Говардом Уолратом (Howard Walrath), который возглавил группу разработчиков компании Rockwell в начале 1970-х годов. После слияния в 1973 году компании Rockwell и Collins Radio Company, разработчики стали использовать технологию Collins, первоначально предназначавшуюся для средств резервирования IBM, в связи с чем система автоматического распределения вызовов была названа Collins Galaxy СРВ.

К 1976 году системы Collins Galaxy СРВ использовались 10-ю крупнейшими авиакомпаниями, а также многими компаниями по аренде автомобилей, отелями и

центрами авторизации кредитных карт. Мгновенный успех концепции СРВ привёл к созданию подразделения Rockwell Switching Systems Division, которое было впоследствии преобразовано в Rockwell Electronic Commerce. В 1985 году Уолрат уволился из Rockwell. Производство Galaxy СРВ было прекращено в декабре 1997 года, хотя контракты на обслуживание этой системы продолжали действовать до ноября 2007 года.

Ступени распределения вызовов образца 1970 - 1980-х годов представляли собой относительно простые специализированные коммутаторы, устанавливающие соединения с первым незанятым оператором в группе операторов. По современным критериям такие СРВ относятся, скорее, к менее интеллектуальным технологическим системам равномерного распределения вызовов UCD (Uniform Call Distributor), которые распределяют входящие вызовы между операторами группы в соответствии с заранее определённой логикой. Возможными алгоритмами распределения вызовов являются нисходящий метод (top-down) или более популярный циклический метод (round-robin). Такие простые СРВ не предусматривали мониторинг или анализ трафика в реальном времени, не определяли, какой оператор наиболее загружен или дольше всех не был занят обслуживанием вызовов. Они не различали запросы клиентов; вне зависимости от вида запроса клиент слышал стандартное записанное сообщение: «Спасибо за звонок. Пожалуйста, не кладите трубку. В данный момент все наши операторы заняты. Через некоторое время вам ответят...». Интеллект систем СРВ ограничивался выдачей статистических отчётов об общей производительности операторского центра (например, число вызовов на одного оператора в час). Не предпринимались попытки классифицировать вызовы по типам, объединить операторов и телефонную систему в локальную сеть, автоматически анализировать содержание запросов и т.п.

В настоящее время для оснащения операторских центров могут использоваться системы трех основных категорий:

- специально разработанные для этих целей системы типа СРВ 30/24;
- УАТС с функциями СРВ типа Meridian, Nicom, Definity, Coral, Millenium и др.;
- платформы компьютерной телефонии (СТТ), в том числе, их новейшие модификации, интегрированные с Интернет, и решения, предусматривающие комбинацию СРВ/УАТС и внешнего сервера СТТ.

Основная функция любого операторского центра - приём вызовов, поступивших к центру, и передача их (по заранее запрограммированному алгоритму) на обслуживание к свободному оператору. Пример структуры операторского центра представлен на рис. 5.2. На нем не показаны средства аудиотекса, интеллектуальной обработки и маршрутизации поступающих и ожидающих вызовов, системы интерактивного речевого ответа (IVR),

средства маршрутизации на основе указаний вызывающего абонента (Caller-Directed Routing) и другие средства автоматизации обработки вызовов, которыми уже давно оснащаются современные операторские центры, но которые обычно являются принадлежностью именно Call-центров, а не традиционных систем СРВ. К этому добавляются специфические функции, связанные непосредственно с процессом предоставления услуг справочно-информационными и диспетчерскими службами, службами бронирования билетов на все виды транспорта или мест в гостинице, вызова такси, экстренными службами (скорая помощь, полиция, газовая аварийная служба), операторами сотовой связи, предприятиями торговли по каталогам, справочными аптеками и т.д. В России спектр такого рода служб всегда был несколько уже - СРВ применялись, главным образом, для оснащения экстренных спецслужб, а также справочно-информационных и заказных служб ГТС.

Практика, которая сложилась в российских телефонных сетях, оснащенных, преимущественно, коммутационным оборудованием электромеханического (декадно-шагового и координатного) типа, предусматривала два основных способа включения справочно-информационных и заказных служб в ГТС:

- службы с сокращенными двузначными или трехзначными номерами, начинающимися с нуля (так называемые спецслужбы), включались в ГТС через один узел, называемый узлом спецслужб (УСС);

- службы с полными (абонентскими) номерами включались в разные районные АТС по абонентским линиям с серийным исканием.

Функции узла спецслужб состоят в следующем:

- идентификация вызывающего абонента, т.е. определение категории и номера абонентской линии, от которой поступил вызов службы;

- определение по категории вызывающей абонентской линии права выхода на данную службу (администрация ГТС имеет право запретить выход на некоторые службы для линий определенных категорий; например, может быть запрещен выход на платные службы с местных таксофонов или с телефонов гостиниц);

- подключение автоинформатора; например, если выход на вызываемую службу пользователю не разрешен, то УСС с помощью автоинформатора сообщает ему об этом, а если выход разрешен, но служба платная, то автоинформатор может сообщить пользователю стоимость услуги и предупредить его, что он может отказаться от этой услуги, положив трубку;

- фиксация данных, необходимых для формирования счета абоненту при вызове им платных служб (номер телефона, с которого сделан вызов, код службы, дата);

- передача к службе (при необходимости) сведений о категории и номере вызывающего ее абонента;

- прием вызова, исходящего от оператора службы и направленного к абоненту ГТС, что позволяет оператору службы по просьбе пользователя соединить его через оборудование СРВ с этим абонентом.

Пример включения в УСС службы, обрабатывающей как местные, так и междугородные вызовы и предоставляющей операторам возможность вызова абонентов ГТС, представлен на рис.5.3. СРВ службы связан с УСС тремя пучками цифровых соединительных линий ИКМ:

- входящим (к службе) пучком для местных вызовов;
- входящим пучком для междугородных вызовов;
- исходящим пучком для вызовов операторами службы абонентов ГТС.

Раздельные пучки соединительных линий для местных и междугородных вызовов предусматриваются для того, чтобы обеспечить приоритетное обслуживание междугородных вызовов.

При использовании УСС включенные в него платные службы не должны идентифицировать вызывающих абонентов и фиксировать исходные данные для начисления платы за оказанные услуги – это делает централизованно УСС. Однако если службе требуются сведения о категории и номере вызывающего абонента, УСС может передать ей эту информацию.

Пример децентрализованного способа включения служб по двухпроводным соединительным линиям с абонентской сигнализацией, предусматривающего использование услуги переадресации в цифровых АТС, представлен на рис.5.4.

Службе присваивается абонентский номер, при приеме которого АТС переадресует вызов на пучок соединительных линий к СРВ. При этом не теряется номерная емкость АТС, в которую включена служба. Вызовы, поступающие от иногородних пользователей, районная АТС направляет к СРВ по отдельному пучку соединительных линий.

С 1977 года в таких случаях использовалась разработанная ЛОНИИС совместно со Свердловским филиалом ЦКБ Минсвязи аппаратура справочной службы АСПС, которая представляла собой механоэлектронную ступень распределения вызовов на координатных соединителях с электронным управлением по замонтированной программе, и соответствующие рабочие места. В АСПС впервые был введен режим обслуживания с ожиданием, что избавляло абонентов от необходимости делать повторные вызовы при занятости всех операторов службы. Операторы АСПС разделялись на секторы (в службе 09 это были учрежденческий и квартирный секторы) с возможностью перевода вызова из

сектора в сектор. При возникновении конфликтной ситуации вызов абонента мог быть передан на рабочее место бригадира. Для контроля обслуживания абонентов операторами предусматривалась возможность незаметного подключения к тракту «абонент-оператор» контролера, который мог записать разговор оператора с абонентом на магнитофон. Оборудование обеспечивало равномерную загрузку операторов.

К 1993 году в качестве замены АСПС была разработана и начала выпускаться цифровая СРВ 30х24 с программным управлением, внешний вид которой представлен на рис.5.5.

С городской телефонной сетью СРВ 30х24 соединяется трактами ИКМ, а функция запроса информации АОН обеспечивает идентификацию абонента, обращающегося к службе, что дает возможность выставить счет за платные справки.

Таким образом, выбор способа включения СРВ в ГТС связан с принятой в России классификацией справочно-информационных, заказных и специальных служб и с их нумерацией.

В ТфОП предусмотрена следующая классификация служб.

Первая группа - это специальные службы, предоставляющие услуги общенационального значения и имеющие единые для территории всей страны сокращенные номера (двузначные и трехзначные, начинающиеся как с нуля, так и с единицы в переходный период; только трехзначные, начинающиеся с единицы при использовании перспективной нумерации после завершения переходного периода). Сюда входят экстренные спецслужбы: пожарной охраны, полиции, скорой медицинской помощи, аварийной службы газовой сети, а также служба «Спасение» и некоторые другие службы.

Ко второй группе относятся службы, организуемые местными органами власти. Это могут быть, например, спецслужбы, ориентированные на выдачу справочной информации и на оказание услуг в соответствии с потребностями данного населенного пункта: справочно-информационные службы городской администрации, полиции, здравоохранения, аптекоуправления, службы справок о пропавших людях, пропавших животных, справок по вопросам ведения хозяйства, обучения, юридической помощи, работы органов местного управления, банковской деятельности, курса валют, о новостях торговли, культурной жизни, спорта, о ритуальных услугах, номерах телефонов абонентов и учреждений, по вопросам трудоустройства, недвижимости, службы приема заявок на оказание услуг медицинскими учреждениями, управлением Горгаза, службы приема заказов на доставку товаров, на передачу рекламных объявлений, на обеспечение

перевозок, на оказание услуг бытового характера, юридической помощи, аварийно-диспетчерские службы городского хозяйства, транспорта и т.п.

К третьей группе относятся службы справок по вопросам предоставления услуг связи, а также любые другие информационно-справочные и заказные службы, создаваемые операторами связи. К этой группе могут быть отнесены, например, службы справок по вопросам предоставления услуг почтой, операторами связи, сетями подвижной связи, интернета, о задолженности за услуги, предоставленные этими сетями и др., службы приема заявок на ремонт аппаратуры связи, замену номеров, перестановку и переключение телефонных аппаратов, установку параллельных телефонных аппаратов и дополнительных розеток, службы справок о телематических услугах и услугах передачи данных, передачи рекламы и др.

В четвертую группу входят прочие службы, к которым относятся службы справок об услугах фирм, предприятий торговли, рекламы товаров и услуг и т.п. К таким службам могут быть отнесены, например, информационно-справочные и заказные службы телебанка, службы справок по вопросам деятельности разных страховых компаний, отдельных фирм, справок об их местоположении, режимах работы и т.д., службы справок по вопросам торговли, оказания посреднических услуг, психологической помощи, знакомств, местных, междугородных и международных перевозок, наличия продовольственных и промышленных товаров и приема заказов на их доставку на дом, ветеринарной помощи, оказания услуг, связанных с обменом собственности, туризма, службы справок о выигрышах лотерей, лото, о результатах спортивных соревнований в нашей стране и за рубежом и т.п. Для этих служб должны использоваться серийные номера местной телефонной сети, выделяемые операторами связи.

Варианты включения СРВ в УСС разных типов представлены на рис.5.6.

Функциональные возможности СРВ

Ранее уже упоминалось, что ступени распределения вызовов работают как системы обслуживания с ожиданием. Пока количество входящих вызовов, требующих обслуживания, меньше, чем количество доступных терминалов операторов, каждый новый вызов будет немедленно направлен оператору в соответствии с используемым алгоритмом и логикой, содержащейся в специальной базе данных о правилах маршрутизации. Если же все операторы заняты, вызовы ставятся на ожидание.

СРВ должна вести мониторинг состояния операторов и направлять вызовы к свободным операторам в максимально возможном темпе. Операторы - это самые дорогие компоненты операторского центра, а потому необходимо стремиться к повышению

производительности их труда, применяя надлежащие алгоритмы функционирования СРВ (т.е. разумно организуя механизмы распределения вызовов и системы очередей).

Маркетинг пользовательских связей - технология, базирующаяся на изучении интересов пользователей и анализе их потребностей, - позволяет корректировать поведение организации по отношению к каждому отдельному клиенту (клиентским группам) на основании статистической информации, накапливаемой в оборудовании, которым оснащен операторский центр. Подобные наблюдения позволяют выяснить, насколько важна информация, предоставляемая центром, насколько «средний» абонент терпелив и насколько он заинтересован в том, чтобы получить необходимую информацию вовремя. Это хорошо видно на примере такого параметра, как среднее время ожидания обслуживания. Если информация, которую хочет получить абонент, для него чрезвычайно важна, то, как показывают наблюдения, он готов потратить на ожидание столько времени, сколько потребуется. Если же он не слишком заинтересован в получении этой информации, или может получить ее в каком-либо другом месте, то такое его поведение маловероятно.

Известно, что нагрузка Call-центра может зависеть от дней недели, времени суток, сезона (очевидно, что летом, в период отпусков, операторские центры, занимающиеся бронированием билетов, загружены больше, чем, например, поздней осенью, а справочно-информационные службы обслуживают больше запросов в дневное время, чем в ночное). В связи с этим возникает необходимость оптимизировать характеристики ожидания клиентами обслуживания, для чего требуется постоянно вести статистику загруженности операторов, и, на основе накопленной информации, увеличивать или уменьшать их количество в часы (дни) пиковой нагрузки.

Важной функцией СРВ, необходимой для Call-центров, которые предоставляют платные услуги, является поддержка т.н. «черных списков» и «белых списков». Это означает, что при приеме каждого входящего вызова анализируется информация о номере вызывающего абонента на тот предмет, в каком списке этот номер (или категория АОН) присутствует. Если номер обнаруживается в «черном списке», то вызов получает отказ в обслуживании. Как правило, эта функция применяется службами, предоставляющими информацию в кредит. В «черные списки» могут вноситься номера неплательщиков, или номера (список категорий), которым платные услуги в принципе не могут предоставляться в кредит (таксофоны, номера гостиниц и т.п.).

Попытаемся систематизировать и разбить на смысловые группы основные возможности, которыми должна обладать современная СРВ. Эти возможности можно разделить на несколько больших групп:

- функциональные возможности маршрутизации и обработки вызовов, имеющиеся в самой СРВ;
- функциональные возможности операторов СРВ;
- функциональные возможности административного управления ресурсами СРВ.

Маршрутизация и обработка вызовов

В эту группу функций входят функции приема и обработки входящих вызовов, установления исходящих соединений, организации очередей и управления ими.

Возможности маршрутизации, которыми должна обладать СРВ, определяются задачами, которые выполняет операторский центр. Если Call-центр обслуживает только входящие вызовы (что чаще всего и бывает связано с термином СРВ), то функции маршрутизации сводятся к приему вызова и к определению того, в какую службу его надо направить. Это означает, что следует найти линию к свободному оператору нужной службы, а если таковых нет, то поместить вызов в соответствующую очередь. Под службой понимается часть операторов, обслуживающих вызовы определенного типа и из определенной очереди. Существенно, что не каждая группа операторов должна иметь прямой номер в плане нумерации телефонной сети. Часто внутри одной службы организуется несколько групп операторов, одна из которых выполняет диспетчерские функции. Операторы этой группы принимают вызовы от абонентов ТфОП и переадресуют их к той или иной из остальных групп в соответствии со специализацией ее операторов. Так работают, например, службы скорой помощи и некоторые справочные службы широкого профиля.

С точки зрения маршрутизации входящих вызовов к современным СРВ предъявляются следующие специфические требования:

- возможность обслуживания входящих вызовов в ответном или предответном режиме;
- идентификация вызывающей стороны по информации АОН;
- поддержка в одной системе нескольких групп операторов и очередей.

Функции переадресации вызовов по заранее заданным критериям могут иметь разнообразные варианты реализации, которые, в общем случае, сводятся к двум:

- переадресация вызовов к другой группе операторов в той же СРВ;
- переадресация вызовов к другой СРВ.

Критериями, по которым производится переадресация, как правило, являются время суток, размер очереди к определенной группе операторов или к СРВ в целом, информация о вызывающем абоненте и т.п.

Дисциплины очередей и алгоритмы обслуживания вызовов

За каждым системным ресурсом, который может обслуживать вызовы с ожиданием, закрепляется некая очередь. Это означает, что вызов, который поступил в систему при отсутствии ресурса, способного его обслужить, не теряется, а устанавливается на ожидание.

Пока вызов находится в очереди, абоненту, его создавшему, как правило, либо передается музыка или рекламная информация, либо предоставляется связь с системой IVR. Здесь же мы остановимся подробнее на дисциплине выбора вызовов из очереди и распределения их по рабочим местам операторов.

В ранних версиях СРВ эта дисциплина предусматривала маршрутизацию вызова, стоящего в очереди первым, к тому незанятому оператору, который был обнаружен первым при циклическом поиске (так называемая дисциплина NAA - Next Available Agent). Дисциплина NAA работает хорошо, если поступающий трафик равномерен, а все операторы имеют одинаковую квалификацию; в противном случае применение этой дисциплины ведёт к перегрузке наиболее квалифицированного персонала. Для такого случая лучше подходит дисциплина с маршрутизацией вызова, стоящего в очереди первым, к терминалу того оператора, который простаивал дольше других; подобная стратегия позволяет распределить нагрузку между операторами более справедливо.

Традиционно вызовы, установленные в очередь, обрабатывались по принципу FIFO - «первым поступил - первым обслужен». Однако разнообразие задач, стоящих перед СРВ в центре обслуживания вызовов, приводит к разнообразным модификациям дисциплины организации очередей с возможностью производить выбор вызовов из очереди не только в порядке их поступления, но и по сложной многокритериальной системе (например, в первую очередь обслуживать вызовы от VIP-номеров и т.п.). Такими модификациями, наряду с FIFO и равномерным распределением вызовов по операторам, являются приоритетное обслуживание вызовов определенного типа или обслуживание вызова, в зависимости от его параметров, оператором соответствующей квалификации.

Помимо дисциплины выбора вызовов из очереди и выбора операторов для их обслуживания, и сами очереди, в зависимости от структуры системы, могут быть организованы разными способами:

- индивидуальные очереди к каждому оператору;
- очередь к службе (группе операторов);
- единая очередь ко всем службам, доступным через данную СРВ.

По мере укрупнения и усложнения систем возникла необходимость создавать группы операторов общих интересов или одинаковой квалификации и устанавливать к каждой такой группе очереди вызовов от автооператора (Automated Attendant), от IVR, согласно схеме маршрутизации на основе информации АОН о вызывающем абоненте и т.п. При этом, однако, стали возможны случаи длительного ожидания в одних очередях при наличии незанятых операторов, обслуживающих другие очереди. В более сложных вариантах организации очередей эта проблема решалась путём использования нескольких уровней возвратной маршрутизации (Fallback Routing). Вызов устанавливался в очередь к определенной группе операторов лишь на некоторое время, по истечении которого он маршрутизировался заново, имея при этом доступ к более крупной группе операторов. Если длительность ожидания и в этом случае достигала пороговой величины, вызов получал право доступа к еще более крупной группе операторов, маршрутизация производилась еще раз и т.д.

Существуют более сложные модификации дисциплины организации очередей. Одной такой модификацией является распределение поступающих вызовов с учетом интегрального показателя обслуживания вызовов и индивидуального коэффициента оператора. Вызов должен направляться к тому свободному оператору, для которого частное от деления интегрального показателя на его индивидуальный коэффициент является наименьшим.

Существуют модификации, связанные также и с анализом характера поступившего вызова с тем, чтобы направить его к оператору, который имеет квалификацию, наиболее подходящую для обслуживания именно этого вызова. Такая дисциплина называется SBR маршрутизацией на основе квалификации (Skills-Based Routing). Этот способ маршрутизации становится жизненно необходимым для крупных комплексных СРВ и для их «прямых потомков» - Call-центров, предоставляющих широкий спектр услуг, или для международных центров, которые должны обслуживать поступающие от клиентов вызовы на разных языках.

Операторы в системе

Итак, наконец-то очередь дошла до рассмотрения ключевого объекта операторского центра обслуживания вызовов - оператора. Оператор (агент) - это человек или устройство, основной функцией которого является обработка вызова. Операторы идентифицируются в системе уникальным номером (именем) и имеют каждый свой пароль, который используется при регистрации оператора на рабочем месте (на конкретной консоли).

Понятно, что физически вызовы распределяются по консолям. Логически же распределение происходит по операторам, которые на этих консолях в данный момент зарегистрированы. Поэтому для СРВ, в которых поддерживается несколько служб, необходимо решить вопрос о распределении консолей по операторским группам. Распределение может быть различным, следовательно, будут различаться и способы регистрации. Обычно это определяется организационной структурой операторского центра. Если известно, что консоли одной службы не могут использоваться операторами другой службы, то каждая консоль жестко закрепляется за какой-то группой; в этом случае оператор при регистрации вводит только свое имя и пароль. Если же консоли могут использоваться операторами, работающими в любой из групп (служб), как, например, это происходит сегодня во многих ГТС при организации платной и бесплатной справочных служб 09 и 009, то консоли ни за одной группой жестко не закрепляются, и в этом случае оператор, регистрируясь, дополнительно вводит номер группы (службы), в которой он собирается работать.

Консоль может быть реализована разными способами, в зависимости от аппаратно-программных решений, примененных в оборудовании в целом. Вообще говоря, в любой современной системе распределения вызовов консоль состоит из телефонной и компьютерной составляющих.

В традиционной архитектуре телефонная часть консоли обеспечивает прием телефонных вызовов и представляет собой устройство поддержки речевого диалога «абонент-оператор». В самом простом случае - это аналоговый телефонный аппарат с гарнитурой, подключаемый к системе по двухпроводной аналоговой абонентской линии. В некоторых системах - это стандартный телефонный аппарат ISDN или специализированный аппарат, снабженный жидкокристаллическим дисплеем, светодиодами для индикации вызова и функциональными клавишами, посредством которых производятся все основные операции, связанные с его обслуживанием (прием, переадресация, отбой и т.п.).

Компьютерная составляющая поддерживает интерфейс оператора со специализированной базой данных службы. В большинстве сегодняшних систем эти две составляющие используют для обмена информацией принципиально разные сети и синхронизируются через управляющий сервер СРВ. В наиболее удачных СРВ наблюдается тенденция к интеграции обеих составляющих в единое целое, что сделано, например, в СРВ 30x2. Обычно в таких СРВ аппаратные средства поддержки телефонного интерфейса встраиваются в персональный компьютер в виде специализированной платы. Подобное решение существенно повышает эффективность работы оператора, поскольку

пользовательский интерфейс единого устройства более удобен, однако стратегически является промежуточным, т.к. две сети внутри центра обработки вызовов по-прежнему функционируют отдельно.

Возможность сделать революционный шаг вперед дало появление IP-телефонии. Благодаря развитию средств передачи речи через сеть IP стало возможным интегрировать не только физические устройства, но и сети, а также, «между делом», решить вопрос с автоматической реализацией таких услуг, как удержание соединения и наведение дополнительной справки, поскольку поддержка протоколами IP-телефонии нескольких речевых сессий не представляет собой технической проблемы. Консоль оператора на базе технологии IP-телефонии - это терминальное устройство принципиально нового уровня, обладающее высоким интеллектом и дающее операторам центров обработки вызовов качественно новые возможности. Именно такие решения применены в Call-центре нового поколения ПРОТЕЙ-РВ, реализованном на базе интеллектуальной платформы ПРОТЕЙ.

Во всех этих вариантах реализации оператор в системе обычно характеризуется следующими атрибутами:

- фамилия, имя, отчество;
- личный идентификационный номер;
- личное регистрационное имя (номер) и пароль;
- дополнительные данные, определяющие права и квалификацию оператора (категория, индивидуальный коэффициент и т.п.).

Управление этими атрибутами возлагается на администратора системы.

Возможности, предоставляемые оператору, определяются его правами и задачами, решаемыми данным Call-центром. В общем случае они описываются следующим набором функций:

- регистрация в определенной операторской группе;
- прекращение регистрации;
- кратковременная блокировка консоли;
- прием входящих вызовов из очереди (персональной, очереди группы, очереди центра);
- переадресация вызова (к другому оператору, к старшему оператору, к другой группе операторов, к автоинформатору);
- принудительное разъединение;
- удержание соединения с одновременным служебным вызовом старшего оператора (для консультации);
- запись разговора с абонентом;

- прием от системы исходящего соединения, установленного ею по списку оповещения.

Старший оператор (контролер) имеет право не только заниматься обслуживанием вызовов, поступающих от абонентов, но и контролировать работу операторов в группе (подключаясь в режиме скрытого прослушивания и анализируя статистическую и оперативную информацию).

Оповещение о входящем вызове может быть передано на рабочее место оператора двумя способами:

- посредством визуальной индикации;
- тональным сигналом, посылаемым в гарнитуру оператора.

Служебная исходящая связь позволяет любому оператору получить, при необходимости, дополнительную справочную информацию или информацию, связанную с его работой в системе. Оператор может производить со своего рабочего места вызовы к другой группе операторов, к конкретному оператору в своей группе (если это разрешено), к старшему оператору своей группы, а также вызовы к автоинформатору и (при необходимости) к абонентам городской телефонной сети.

В зависимости от алгоритма работы службы, рабочие места операторов могут возвращаться в число доступных автоматически (по окончании разговора) или по команде оператора (если, например, оператор после разговора должен заносить в базу данных какую-либо информацию).

Статистика и учет вызовов

Важнейшей функцией СРВ является учет вызовов и накопление статистической информации. Накопление и анализ статистической информации о работе операторов и в целом служб, организованных на базе СРВ, являются основным средством оценки эффективности функционирования центров и настолько важны, что некоторые телекоммуникационные форумы даже разработали набор нормативных документов, стандартизирующих эти функции.

Прежде всего, следует разделить накапливаемую и контролируемую информацию на три основные категории: статистическая, оперативная, учета вызовов.

Оперативная информация позволяет обслуживающему персоналу Call-центра контролировать функционирование оборудования, оценивать текущую загрузку центра и т.п.

К оперативной информации, в общем случае, можно отнести:

- информацию о текущей загрузке разговорных каналов;

- информацию о текущей длине очередей;
- информацию о текущем состоянии операторских консолей;
- информацию о текущем состоянии определенного оператора.

Информация учета вызовов включает в себя параметры каждого вызова, принятого/обслуженного/потерянного системой СРВ.

Системы отчетности и управления операторским центром

Ниже перечислены основные параметры, статистические данные которых, как правило, накапливаются и анализируются в Call-центре:

- тип вызова (входящий, исходящий или внутренний);
- количество вызовов за определённый промежуток времени (по данным работы зарубежных операторских центров эта величина составляет порядка 100 вызовов на одного оператора в сутки и от 5 до 18 вызовов на одного оператора в час);
- средняя длина очереди (величина, нужная для оптимизации числа операторов);
- средняя длительность разговора (на основании данных о работе американских операторских центров эта величина приблизительно равна 3,5 минуты);
- доход, полученный за день;
- расходы на организацию исходящих соединений;
- средняя стоимость обслуживания вызова службой данного типа;
- соотношение числа клиентов, обслуженных с помощью системы IVR и с помощью операторов;
- время, в течение которого все линии были заняты;
- среднее время занятости оператора (в процентах продолжительности рабочего дня; в центрах западных стран это приблизительно 65-75%);
- среднее число операторов, находящихся в системе за определённый промежуток времени;
- среднее время удержания соединения;
- средняя длительность интервала между окончанием обслуживания вызова и началом обслуживания следующего вызова (от 20 до 30 секунд минимум);
- максимальная длительность ожидания;
- не обслуженные вызовы (т.е. когда абонент не дождался ответа оператора или не дозвонился по причине занятости всех операторов и мест в очереди);
- среднее число повторных вызовов;
- идентификационный номер оператора, обслужившего вызов;
- номер группы операторов;

- процент обслуженных вызовов.

Архитектура и перспективы эволюции СРВ

С концептуальной точки зрения, пик развития специализированных ступеней распределения вызовов теперь уже в прошлом, хотя, в силу экономических причин, они до сих пор производятся и продаются. Основные их потребители справочно-информационные и диспетчерские службы, службы бронирования билетов на транспорт всех видов или мест в гостинице, службы вызова такси, экстренные службы (скорая помощь, полиция, пожарная команда, служба спасения), службы поддержки абонентов сотовой связи, клиентов организаций торговли по каталогам, медицинские регистратуры и т.д. Кроме того, существует огромное количество других предприятий, фирм и организаций, производственная или торговая деятельность которых связана с необходимостью принимать и обрабатывать очень много телефонных вызовов.

При организации подобных служб прежде всего оцениваются объем трафика, который необходимо обрабатывать, тип трафика, требуемые группы операторов и количество операторов в группах, режим работы (дневной или круглосуточный) и т.п. Нельзя не учитывать также необходимость интеграции СРВ в инфраструктуру телекоммуникационной сети оператора ТфОП или частной компании. Именно из-за многообразия возможных задач разработчики СРВ быстро поняли, что удовлетворить потребности всех потенциальных пользователей таких систем средствами обычной УАТС невозможно в принципе. Чтобы дать заказчикам возможность наиболее полно адаптировать функциональные возможности системы к своим потребностям, было принято решение, которое отразилось на всем телекоммуникационном рынке, - в УАТС стали реализовывать функции СРВ, а затем и интерфейс для внешнего управления алгоритмом обработки вызова API - Application Programming Interface.

Главное преимущество, которое было достигнуто при внедрении API, - функциональная расширяемость продуктов. Внешние управляющие системы, реализованные на базе технологии компьютерной телефонии, которые обеспечивают возможность модифицировать алгоритмы управления обслуживанием вызовов силами персонала СРВ. Это позволяет оператору или администратору СРВ самостоятельно разрабатывать правила управления обработкой отдельных вызовов.

Но и это еще не все. Самостоятельно извлекая и анализируя информацию, связанную с вызовом (как правило, эта информация включает в себя номер вызывающего абонента и те данные, которые клиент сообщил системе при диалоге с IVR), и оперативно взаимодействуя с базами данных, системы компьютерной телефонии, подключаемые

через API, к моменту приема собственно телефонного вызова уже обеспечивают оператора СРВ необходимой справочной информацией, относящейся к этому вызову. Таким образом, вся информация, сопровождающая запрос клиента (номер телефона, имя, регион проживания, интересующий вопрос, номер счёта и т.п.), считывается из базы данных центра и появляется на экране рабочего места оператора (автоматически или по его команде).

Помимо того, что эта функция экономит рабочее время оператора, она повышает психологический комфорт для абонента, т.к. ему не приходится начинать общение с оператором «с нуля», сообщая о себе нужные данные.

Еще одной полезной функцией, связанной с развитием компьютерных технологий, является автоматическая генерация речевого ответа на вызов, определяемого тем, оператор какой службы (или группы) зарегистрирован на данной консоли. Эта функция избавляет оператора от необходимости многократно произносить один и тот же текст и, как следствие, повышает эффективность его работы.

С ростом вычислительных мощностей компьютеров стало возможным возложить на системы компьютерной телефонии весь процесс обработки телефонных вызовов, включая обработку сигнализации, коммутацию и т.д. Так появились системы, полностью реализованные с использованием технологий СТИ. Эти системы могут сильно различаться между собой как по производительности, так и по функциональным возможностям; наиболее мощные из них сравнимы в этом смысле с центрами обработки вызовов, реализованными по «классической» схеме СРВ.

Существенной особенностью такого подхода представляется и то, что сегодня на него наиболее сильно влияют тенденции конвергенции телефонных и IP сетей. При создании корпоративной сети «с нуля» вполне уместно говорить о возможностях построения на базе современных IP-технологий единой системы, поддерживающей и сетевые функции, и прикладные функции операторского центра обслуживания вызовов. Именно этот подход, представляется одним из наиболее перспективных. Необычайно быстрый рост интернета, в совокупности с появлением технологий и стандартов, обеспечивающих конвергенцию компьютерного и телекоммуникационного миров, радикально меняет всю систему связи в деловой сфере. Для любой компании, претендующей на коммерческий успех, присутствие во «всемирной паутине» является не роскошью, а жизненной необходимостью. Стремительно развивающиеся технологии позволят компаниям экономически эффективно использовать IP-технологии не только для обмена данными, совместного использования файлов и показа рекламы, но и для услуг, считавшихся еще недавно прерогативой традиционной телефонии. Сегодня IP-сети могут

с успехом и выгодой использоваться для телефонной связи, факсимильной связи и конференцсвязи, а технологии пакетной коммутации являются наиболее перспективными для построения различных специализированных коммутационных систем. Эти и другие возможности могут и должны быть интегрированы в традиционный операторский центр, и именно эта тенденция сегодня является определяющей, если мы говорим о тенденциях развития CPB и Call-центров.

Конвергенция разнообразных инфраструктур, технологий и сред становится существенным фактором с точки зрения эффективности работы операторских центров и систем «самообслуживания» потребителей (self-service customer services). Тот факт, что граница между операторскими центрами и торговлей через Web размывается, также работает на потребителей, предоставляя им больше вариантов связи и делая для них электронную торговлю более удобной, чем совершение сделок традиционными способами.

Благодаря тому, что к привычным для них возможностям связи добавляется видеоконференцсвязь, предприятия получают ещё одно средство обеспечить немедленное, оперативное и «персонализированное» обслуживание клиентов. Кроме того, Call-центры с возможностью доступа через интернет смогут направлять вызовы от пользователей к наиболее подходящему оператору (или к автоинформационному серверу), находящемуся в любой точке сети предприятия, обеспечивая тем самым круглосуточное обслуживание абонентов. Эти и другие возможности помогают компаниям выжить в условиях конкуренции и облегчают их внедрение на новые рынки. Компании, не желающие строить и эксплуатировать свои собственные «интернетовские» операторские центры, могут получить такие услуги у крупных операторов телефонной сети общего пользования, которые могут вести себя на этом рынке более агрессивно.

Технологии Text-to-Speech и язык XML обеспечили великолепные перспективы развития «автоинформационной составляющей» CPB. Если выше была рассмотрена возможность произвести телефонный вызов из интернета к оператору центра обслуживания вызовов, то технология Text-to-Speech дает обратную возможность - из телефонной сети получить доступ к любой текстовой информации, которую можно найти в интернете, и прослушать эту информацию в речевой форме.

Пользуясь услугами операторов связи и поставщиков услуг интернета, отдельные потребители и небольшие предприятия могут получить такие возможности обработки потока вызовов, которые когда-то считались доступными только крупным телекоммуникационным компаниям.

От СРВ к Call-центрам

Степень распределения вызовов (СРВ или АСД) - это коммутационная система со специальными функциями (организация очередей, обслуживание вызовов с ожиданием). Call-центр (операторский центр, инфоцентр, центр обслуживания вызовов) - это учреждение, оснащенное оборудованием и специализированными программными средствами и укомплектованное техническим и управленческим персоналом для обслуживания интенсивного потока вызовов операторами (телефонистами, агентами). Типичный Call-центр оборудуется рассмотренной выше СРВ, подключаемой к АТС телефонной сети общего пользования или к УАТС корпоративной сети. Функция СРВ - приём вызовов определённого класса и предоставление им соединений с определенными (или с любыми свободными) операторами, т.е. с агентами, которые способны эти вызовы обслужить. При отсутствии свободных операторов вызовы ожидают обслуживания в очереди.

Развитие бизнеса и ужесточение рыночной конкуренции неизбежно вели к росту требований, предъявляемых к оборудованию, которое, более чем какое-либо другое, причастно к формированию лица компании, - т.е. к операторским центрам.

Как уже было упомянуто ранее, основной задачей операторских центров является обслуживание мощного потока вызовов с минимальными потерями, для чего требуются специальные алгоритмы распределения вызовов и процедуры их обслуживания. С развитием в Call-центрах компьютерной составляющей и, как следствие этого, с появлением все большего количества разного рода прикладных функций появилась возможность существенно усовершенствовать процесс обработки вызова. Прежде всего, это относится к включению в состав операторских центров систем IVR, без которых сегодня немыслимо ни одно серьезное учреждение подобного вида.

Функция систем IVR - повысить качество обслуживания вызовов и обеспечить абонентам определенные удобства при ожидании обслуживания, а также избавить оператора Call-центра от рутинной работы, связанной с получением стандартной информации. Как правило, при использовании IVR алгоритмы обработки вызовов в операторском центре предусматривают передачу абонентам, ожидающим в очереди, музыкальных фрагментов или речевых фраз. Эти фразы могут содержать сведения о порядковом номере вызова в очереди и об ориентировочном времени ожидания, или просто рекламную информацию о новостях и услугах компании. Кроме того, вполне возможно, что прослушивая такие фразы, абонент получит нужную ему информацию (например, информацию о котировках акций и курсах валют) автоматически. Клиенту, ожидающему в очереди, предоставляется меню, из которого он может непосредственно

перейти к интересующей его информации, не дожидаясь ответа оператора. В ряде случаев автоматизированное меню обеспечивает возможность быстрой и правильной маршрутизации вызова к определенной группе операторов или даже к определенному специалисту.

Именно с помощью IVR операторский центр чаще всего предоставляет всю рутинную информацию (часы работы предприятия, как к нему доехать и т.д.), чтобы на это не тратилось дорогостоящее время операторов. Вся подобная информация может быть заранее записана и предоставлена клиенту, пока его вызов находится в очереди. Некоторые системы позволяют клиентам сохранить своё место в очереди, пока они занимаются другими делами (например, обращаются к IVR для проверки текущего баланса), экономя время как клиента, так и оператора. Системы отправки факсов по запросу, например, позволяют получить информацию о продуктах и услугах, не обращаясь к оператору.

Важно отметить, что при проектировании операторского центра, в ходе определения конфигурации системы и проработки оптимального алгоритма обслуживания вызовов необходимо правильно определить тип клиентских запросов и особенности поведения самих клиентов. Дело в том, что применение той или иной технологии зависит от целей работы операторского центра. В частности, безусловно удобная, система IVR имеет две стороны. Если СРВ поддерживает большое количество служб одновременно, то использование многоуровневого речевого меню помогает быстро переадресовать клиента к любой точке системы, не занимая этим операторов. Однако использование такой системы компаниями, занимающимися, например, исследованием потребительского спроса, скорее всего, не принесет желаемых результатов, поскольку, согласно исследованиям психологов, в таких ситуациях клиенты предпочитают иметь дело не с автоинформаторами, а с живыми людьми.

Существуют дополнительные формы общения абонента с IVR. Например, в часы пик, когда все операторы заняты, абонент может оставить оператору свой запрос в речевом почтовом ящике, зная, что оператор обработает этот запрос, как только у него будет свободное время (обычно - в течение часа или двух), и свяжется с абонентом, оставившим запрос. При психологической готовности абонента к такому способу общения, подобный вариант обработки входящих вызовов существенно уменьшает среднюю длину очереди и интенсивность потоков транзакций. Важно лишь, чтобы абонент не забыл оставить номер контактного телефона, факса или адрес электронной почты.

Существенным требованием к Call-центрам является необходимость тесной интеграции (и взаимодействия в процессе обслуживания вызовов) коммутационной подсистемы с информационными базами данных компании - владельца операторского центра. Для обслуживания каждого вызова, будь он входящий, или исходящий, требуется доступ к данным, хранящимся в информационных базах центра и, возможно, модификация этих данных.

Глобализация мировой экономики остро поставила вопрос о том, чтобы одна компания могла предоставлять услуги в нескольких территориально разнесенных точках (городах, а то и странах). Современные Call-центры могут иметь сотни или тысячи операторов, либо находящихся в одном месте, либо размещенных в нескольких региональных центрах, либо рассредоточенных по всей стране и работающих на дому. С технической точки зрения это означает наличие сети СРВ (так называемого виртуального Call-центра), связанных между собой телефонными каналами и высокоскоростными каналами передачи данных (чтобы обеспечивалась работа с общими базами данных). При такой распределенной структуре необходимо принимать во внимание вероятность перегрузки отдельных элементов сети. Чтобы избежать связанных с этим потерь вызовов, должна быть предусмотрена возможность ремаршрутизации трафика с перегруженного операторского центра на относительно свободный для того, чтобы сохранить должный уровень качества обслуживания вызовов.

На смену работавшим в операторских центрах неквалифицированным операторам приходят квалифицированные обученные специалисты. Они могут дать абоненту медицинскую консультацию или помочь инсталлировать на его компьютер Windows. Они могут производить операции с ценными бумагами, координировать работу аварийных служб и продавать билеты на спектакль или на футбол.

Исходящие вызовы

Одной из важных особенностей Call-центров является возможность обработки исходящих вызовов. Необходимость в этой функции возникла с развитием услуг торговли по телефону и связанных с ними технологий телемаркетинга и телерекламы, а также с использованием операторских центров банковскими или государственными компаниями. Информировать абонента о новых продуктах или услугах, провести опрос мнения покупателей, напомнить о необходимости погасить задолженность - для всего этого необходима возможность автоматизированного обслуживания мощных потоков исходящих вызовов.

Первоначально работа с исходящими вызовами была довольно примитивна. Оператор, имеющий в своем распоряжении магнитофон с возможностью одновременной записи и воспроизведения, несколько телефонов и список абонентов, которых нужно вызвать, набирает один из номеров в списке и говорит: «Пожалуйста, оставайтесь на линии, у меня для вас сообщение от ХХХ». После этого вызванный абонент прослушивает сообщение, скажем, с рекламой некой продукции, а в завершение его просят оставить свое имя и адрес. Пока абонент произносит имя и адрес, оператор может по другой линии дозвониться до другого абонента и повторить тот же процесс с начала. Набирая номер, оператор не знает, будет ли его попытка связаться с абонентом успешна. Линия может быть занята, абонента может не оказаться на месте, у него может быть включен факс и т.д. Малая эффективность такого метода вполне очевидна, однако в конце 70-х годов он был довольно популярен в США и использовался большинством компаний.

Ясно, что подобный процесс является очень трудоемким. Мало того, что оператор должен сделать как можно больше исходящих вызовов. Статистика показывает, что без применения автоматизированных систем из 100 попыток оператора, в среднем, только 30-35 заканчиваются разговором, причем даже в успешных случаях оператор тратит большую часть своего времени на ожидание ответа вызываемого абонента.

В 1984 году была создана первая система, которая генерировала вызовы автоматически и подключала настоящего оператора только после того, как было обнаружено состояние «ответ абонента». Эта система получила название упреждающий набор номера (predictive dialing). Сегодня такие системы, а точнее - пакеты специализированного программного обеспечения, реализующего эти функции, крайне популярны. Они помогают существенно сократить время непроизводительного занятия оператора: он избавлен от самой процедуры набора номера, от потерь времени на неудачные попытки вызвать занятых или не отвечающих абонентов. Вызовы абонентов производятся по заранее создаваемым спискам, причем их могут генерировать отдельные приложения, например, на основе анализа корпоративной базы данных и т.п. Количество операторов, необходимых для достижения одной и той же производительности Call-центра, сокращается в центрах, использующих системы упреждающего набора, по сравнению с центрами, не использующими таковые, в несколько раз.

Программное обеспечение систем упреждающего набора номера является довольно сложным. Оно должно учитывать общую емкость Call-центра, число операторов, продолжительность интервалов между вызовами, обеспечивающую максимальную эффективность работы, среднюю длительность разговора с абонентом и другие факторы. К тому же, важная функция подсистемы упреждающего набора номера состоит в том,

чтобы в момент, когда в системе существуют свободные операторы, установить соединение с очередным абонентом из списка, обнаружить ответ вызываемого абонента и соединить его с оператором. При этом, как и в случае обработки входящих вызовов, соединение может устанавливаться либо с определенным оператором, либо с любым свободным (с контролем равномерной загрузки операторов в системе), причем оператору передается информация о том, с кем именно установлено данное соединение, сообщается история общения с этим клиентом и т.п.

Для повышения удобства операторов стандартная фраза обращения к абоненту при исходящих вызовах также может генерироваться системой автоматически (до подключения к нему оператора). Как показывают данные ряда зарубежных источников, использование такого рода устройств и соответствующего программного обеспечения позволяет вдвое увеличить число абонентов, обслуживаемых одним оператором в час.

Развитие и увеличение мощности корпоративных Call-центров привело к расширению круга их задач. Одним из важнейших элементов организации бизнеса стало новое направление - ведение клиента, или, точнее, - менеджмент взаимоотношений с клиентами CRM (Customer Relationship Management). Удержать клиента при жесткой конкуренции на рынке товаров и услуг - задача далеко не самая простая. Продавцы знают, что регулярные контакты с клиентами позволяют быть в числе первых, когда у клиента назревает решение о покупке дополнительных товаров или услуг. Немного внимания к клиенту - и вот он уже готов сделать важную покупку. Вовремя уведомить постоянного клиента о маркетинговых программах, новинках, скидках - и он, скорее всего, не пойдет искать нужный ему товар в другую фирму, а дождетя, когда этот товар появится в компании, с которой он уже привык работать. Аналогичная ситуация в банковской сфере. Там нередко требуется напомнить клиентам о необходимости погашения взятых займов. Бухгалтеры знают, что лучший способ избежать просрочки в оплате счетов - это проявить активность, пока счет еще не оказался просроченным. Итак, фирме нужно разрекламировать свой товар, чтобы привлечь потенциальных покупателей, маркетологам нужно провести соответствующие исследования, банковским служащим нужно заранее напомнить о платеже. Эти и подобные им задачи и потребовали организации обслуживания Call-центрами персонифицированного, поддерживаемого соответствующими базами данных потока исходящих вызовов. Списки абонентов, подлежащих оповещению, генерируются в соответствии с определенными сценариями, зависящими от назначения Call-центра и от ведущейся в нем базы клиентов. На основании материала, накопленного о том или ином клиенте, номер его телефона может автоматически включаться в списки оповещения по соответствующей тематике.

В общем случае, система действует по следующему сценарию:

- определяется, есть ли свободные операторы, занимающиеся исходящими вызовами;
- производится обращение к базе данных с запросом номеров абонентов, которые должны быть оповещены;
- запускается процесс упреждающего набора номера по нескольким каналам одновременно. При этом, однако, контролируется, чтобы число одновременно вызываемых абонентов не превышало число свободных операторов более чем на определенную величину, рассчитанную, исходя из данных о непроизводительном времени ожидания ответа, о повторных вызовах и т.п.;
- как правило, подобные системы обладают рядом полезных дополнительных функций, таких как фиксация факта прослушивания фразы или преждевременного отбоя со стороны вызываемого абонента, детектирование «живого» ответа. О последней функции можно сказать несколько слов. Помимо очевидных функций распознавания сигналов факса и модема, многие системы могут определить даже наличие автоответчика. Как правило, основанием для этого служит продолжительность первой ответной фразы. Если первая фраза длинная, то это, скорее всего, автоответчик, который сообщает, что никого нет дома, и предлагает оставить сообщение. Человек же, поднимая трубку телефонного аппарата, в большинстве случаев произносит всего одно-два слова - «алло», или «да», или «я слушаю». Некоторые системы определяют электрическое напряжение (или уровень) шума, производимого автоответчиком;
- при распознавании «живого» ответа происходит подключение ответившего абонента к одному из свободных операторов.

Как видно из приведенного алгоритма, при использовании такой системы большая часть рутинной работы перекладывается на компьютерную систему. Здесь намеренно опущены те случаи, когда оповещение производится с использованием автоинформационных ресурсов Call-центра, т.к. в этом случае мы имеем дело с модификацией систем IVR.

Еще одним способом работы с клиентами является использование функции обратного вызова call-back. Эта функция актуальна, главным образом, при наличии повременной системы оплаты телефонных переговоров или в случаях, когда необходимо убедиться в достоверности принятой информации АОН. В такой ситуации системой автоматически фиксируется номер телефона вызывающего абонента, или абонент вводит в диалоге с системой свой контактный телефон, ему передается поясняющая фраза

автоинформатора или краткий ответ оператора, после чего производится разъединение. Далее этот номер вносится в список номеров для оповещения, и работа продолжается в соответствии с алгоритмом работы операторских центров, принятым для исходящих вызовов.

Call-центры смешанного типа

Последний пример с обратным вызовом как раз характерен для операторских центров смешанного типа, обслуживающих как входящие, так и исходящие вызовы. Основная задача организации работы в таких Call-центрах состоит в том, чтобы одни и те же операторы могли и обслуживать входящие вызовы, и производить исходящие.

Достигается это следующим образом. Входящие вызовы, которые не могут быть обслужены немедленно, ставятся в очередь на ожидание. Операторы в это время могут заниматься только исходящими вызовами. Когда количество запросов в очереди достигает определённого порогового значения, оператору передается сигнал о том, что после обработки текущих запросов он должен заняться входящими вызовами. Другими словами, оператор будет заниматься входящими или исходящими вызовами в зависимости от результата анализа соответствующих очередей. Call-центр любого типа имеет в своем составе некоторый программно-аппаратный комплекс (групповое коммутационное оборудование, оборудование корпоративной ЛВС) и комплекты аппаратуры для каждого рабочего места. Набор группового оборудования может быть разным в зависимости от типа Call-центра, его архитектуры и существующей телефонной структуры корпоративной сети организации или данного фрагмента телефонной сети общего пользования. Оборудование рабочего места оператора до недавнего времени было практически одинаково во всех центрах; оно включало в себя телефон с гарнитурой (просто гарнитуру) и, при необходимости, персональный компьютер с доступом к локальной вычислительной сети.

Позже появились платы, встраиваемые в компьютер, которые позволили интегрировать эти два устройства в одно. Оператор получил возможность непосредственно с клавиатуры управлять приемом вызовов, набирать номер и выполнять другие операции, что существенно повысило удобство работы. В отечественной практике этот принцип впервые был применен в СРВ 30/24. Однако и при этом сетей оставалось две - телефонная и компьютерная. Но сегодня революционное развитие IP-технологии позволяет объединить их, избавившись тем самым от сложной кабельной проводки в офисах компаний и обеспечив новый уровень интеграции телефонной и компьютерной сетей при сохранении высокого качества речевого сигнала, что, конечно же, очень важно

для Call-центров. Речь идет об операторских консолях на основе технологий IP-телефонии, которые предоставляют широчайшие возможности интеграции средств доступа к информации баз данных Call-центра в клиентские программы АРМ оператора и обеспечивают (благодаря дополнительным функциональным возможностям) еще более высокий уровень удобств работы операторов.

В состав группового оборудования рассматриваемых Call-центров, основанных на принципах традиционной, а не IP-телефонии, как правило, входят:

- коммутационная подсистема (в зависимости от архитектуры Call-центра представляющая собой либо речевой коммуникационный сервер СТИ, либо УАТС, либо специализированный коммутатор);
- база данных Call-центра;
- рабочая станция администратора Call-центра.

Дополнительно могут предусматриваться рабочие места программистов для текущей разработки и отладки прикладных программ. Обобщенная структура Call-центра изображена на рис.5.7. Важно отметить, что блоки, изображенные на этом рисунке, являются скорее функциональными, чем физическими, и размещение их по отдельным физическим устройствам может быть самым произвольным.

Аутсорсинг при организации Call-центров

Усложнение механизмов ведения бизнеса и уже многократно упомянутое усиление конкуренции привели к тому, что для успешного бизнеса стало необходимо не только квалифицированно «вести дела» в основной области, но и столь же квалифицированно заниматься «сопутствующей» деятельностью. В частности, речь идет об организации взаимоотношений с клиентами. Для небольших компаний нередко оказывается неподъемной задача организовать обслуживание потоков вызовов столь же успешно, как это делают крупные корпорации, инвестировавшие огромные суммы в организацию Call-центров и обучение персонала. В то же время, многие операторские (и иные) компании, уже имеющие собственные мощные Call-центры, хотели бы использовать их более эффективно, т.к. их собственный трафик оставляет незадействованной часть ресурсов программно-аппаратного комплекса. Или, например, компания собирается внедрить новую технологию в своем операторском центре, но не уверена, стоит ли приобретать оборудование или выгоднее арендовать услуги у сторонней фирмы. Так возник спрос на качественно новые услуги в области эксплуатации телекоммуникационного оборудования - услуги аутсорсинга, - и одновременно появилось их предложение.

Аутсорсинг (outsourcing) - это передача на контрактной основе некоторых функций, обычно - функций, выполняемых операторскими службами, - стороннему лицу или компании. Фирма прибегает к аутсорсингу, когда она приходит к выводу, что таким образом данная функция будет обеспечиваться и обслуживаться дешевле, быстрее и с меньшими трудностями, чем если делать это собственными силами. При этом фирма, пользующаяся услугой аутсорсинга, может сосредоточить силы и ресурсы на выполнении своих основных задач и функций, т.е. того, ради чего фирма и была создана. Этот процесс называется «концентрацией на главных сферах компетенции».

Как показывает опыт, коммерческие фирмы передают сторонним организациям целый ряд функций, не связанных с основной деятельностью этих фирм. Это могут быть такие функции, как обработка статистических данных, приём и обработка почты, уборка помещений, служба безопасности, и, наконец, - функции, связанные с обработкой поступающих от телекоммуникационных сетей вызовов и заявок, включая обработку электронной почты и сообщений интернета.

В операторских центрах применяется аутсорсинг трех основных типов.

Организация бюро обслуживания (Service Bureaus) – наиболее привычный тип предоставления в пользование ресурсов Call-центра, когда обслуживание потоков вызовов и обработка электронной корреспонденции компании-арендатора ведется агентами и автоинформационными службами компании-владельца центра. Бюро обслуживания выполняют широкий спектр функций, включая работу с клиентами в режимах входящей и исходящей связи, продажу, выработку указаний и директив, плановый учёт. Эти функции выполняются с использованием телефонной связи и, всё более и более, электронной почты, интернета, включая обратный вызов из WWW (Web-call-back), групповую работу и диалог (chat), и IP-телефонии. Многие бюро предлагают автоматизированную обработку электронной почты, услуги IVR и самообслуживание в Web. Некоторые из них могут поддерживать и видеосвязь - всё зависит от нужд и условий заказчика. Бюро обслуживания могут также предоставлять многие вспомогательные услуги, такие как маркетинговый анализ баз данных заказчика, обеспечение доступа к хранилищам данных (data warehousing) и другие услуги обработки данных. Часть таких бюро в настоящее время концентрируется на главных сферах своей компетенции и предлагает ряд услуг аутсорсинга в партнёрстве с другими фирмами, улучшая тем самым удобства, получаемые их клиентами при обслуживании.

Хостинг приложений (Applications Hosting) - менее традиционный вариант взаимодействия поставщика и потребителя услуг аутсорсинга. В этом случае поставщик, который владеет какими-либо ключевыми средствами, используемыми в процессе

обслуживания вызовов и реализованными на базе некоего программно-аппаратного комплекса (сервера приложений - Application Host), сдает в аренду эти средства, управляет ими и модернизирует их. Это может быть, например, сервер IVR (с функцией распознавания речи или без нее), сервер электронной почты с расширенным набором функций.

Предоставление ресурсов Call-центра в пользование сторонней компании, которая обслуживает силами нанятых ею агентов потоки вызовов, созданных клиентами владельца операторского центра. Эта компания платит агентам зарплату, а плату за предоставляемые ею услуги получает от владельца центра. Таким способом может быть организован, например, справочный стол какой-нибудь крупной компании. По мнению аналитиков, преимущество подобной схемы состоит в том, что владелец Call-центра имеет возможность лучше контролировать качество обслуживания вызовов его клиентов чужими агентами, потому что все действия совершаются в его помещениях. Недостатком является то, что владелец Call-центра несёт в этом случае все расходы на оборудование, в отличие от первой схемы, когда оборудование может принадлежать сторонней компании.

Аутсорсинг, реализуемый любым из трех описанных выше способов, дает компаниям, прибегающим к его услугам, ряд существенных преимуществ перед компаниями, организующими Call-центр собственными силами. Прежде всего, в ряде случаев обеспечивается существенно большая гибкость в управлении эффективностью использования ресурсов центра и его производительностью. Так, без дополнительных инвестиций в оборудование могут обслуживаться огромные потоки вызовов в периоды пиковых нагрузок. Проще организовать работу агентов при предоставлении услуг в течение ограниченного периода времени. Существенно проще организовать операторскую службу при предоставлении, скажем, услуг связи по предоплаченным картам (СТК), не организуя свой операторский центр, а именно прибегнув к услугам аутсорсинга. Бюро могут нанимать агентов на неполный и полный рабочий день (и увольнять их) намного быстрее и с меньшей головной болью, чем отдел кадров крупной компании.

По этим причинам к услугам бюро традиционно прибегали для проведения маркетинговых акций, связанных с продажей по телефону. К услугам аутсорсинговых компаний фирмы могут прибегать для выполнения работы не основного профиля (например, продажи аксессуаров для основной продукции). Как пишут аналитики, такая работа требует агентов и контролеров иной, чем в основной службе, квалификации и, следовательно, легче всего может быть возложена на сторонние фирмы.

Еще одним преимуществом аутсорсинга является снижение затрат на подбор и обучение персонала. Организаторы бюро обслуживания могут сделать так, что одни и те

же агенты будут выполнять работу для нескольких клиентов, или могут предусмотреть выделенных агентов, что заказчику обойдётся дороже, но при этом, возможно, качество обслуживания будет выше. Компания, предоставляющая услуги Call-центра на правах аутсорсинга, может оперативно начать предоставление услуг или свернуть свою деятельность, в зависимости от конкурентной ситуации на рынке. Заключение контракта с поставщиком услуг аутсорсинга является самым лучшим способом изучить реалии рынков в неизведанных регионах или странах до организации в таком регионе/стране полномасштабного Call-центра.

У аутсорсинга, тем не менее, имеются некоторые недостатки. Главными из них являются частичная утрата контроля над агентами и над информацией о клиентах. Контакты с клиентами тоже в какой-то степени слабеют, хотя, строго говоря, ценность таких контактов зависит от того, насколько взаимоотношения с клиентами важны для бизнеса. Некоторые действия, такие как маркетинговые акции, связанные с большим числом исходящих вызовов, производя которые, компания убеждает вызванных потребителей что-то купить, меньше зависят от взаимоотношений с клиентом, чем обслуживание входящих вызовов, когда вызывающий клиент чего-то хочет от компании. Можно сделать вывод, что компании, которые стремятся победить на конкурентном рынке, создавая не обезличенные взаимоотношения со своими клиентами не должны передавать функции Call-центра сторонним организациям. Кроме того, текучесть рабочей силы у поставщика услуг аутсорсинга, как правило, выше, чем в собственном Call-центре, что увеличивает расходы на обучение персонала, ведет к более высокому проценту ошибок и более низкому качеству обслуживания, уменьшает вероятность того, что вы заподозрите что-то неладное прежде, чем потеряете много клиентов.

Пользование услугами аутсорсинга может оказаться более дорогим, чем создание и эксплуатация собственного центра, если речь идет о долгосрочных программах, поскольку часть доходов от бизнеса компании идёт поставщику этих услуг. По оценкам консультантов, затраты на организацию собственного операторского центра на рынке окупаются примерно через три года. Следовательно, если проект рассчитан на более длительный срок, есть смысл открыть свой операторский центр.

Аутсорсинг имеет смысл тогда, когда бизнес-приложение относительно просто и не требует длительного обучения персонала, знания продукта или навыков продажи и когда надо организовать операторский центр чрезвычайно быстро и с минимальными капиталовложениями. Создание собственного операторского центра имеет наибольший смысл тогда, когда продукт или услуга является фирменной, когда нужна обширная, требующая больших расходов программа обучения агентов, и когда стратегия развития

бизнеса предполагает сильную культурную интеграцию и создание сплочённого, преданного компании коллектива.

Конвергенция и операторские центры

Необычайно быстрый рост интернета в совокупности с появлением технологий и стандартов, обеспечивающих конвергенцию компьютерного и телекоммуникационного миров, меняет всю систему связи в мире.

Сегодняшние тенденции развития обслуживания пользователей телекоммуникациями, а также бизнеса и коммерции в целом, пересекаясь с современными технологиями связи, формируют качественно новый уровень требований, предъявляемых к Call-центрам, к их архитектуре и функциональным возможностям. Чтобы понять, какие это требования, надо, прежде всего, ответить на три ключевых вопроса.

Вопрос первый: что изменилось, зачем, собственно, нужны какие-то изменения архитектуры и функций операторских центров нового поколения, если сегодня они и так представляют собой мощные, гибкие и многофункциональные системы? Вопрос второй: какие дополнительные функции требуются при организации операторских центров в сетях следующего поколения? И, наконец, вопрос третий, ответ на который, в значительной степени, вытекает из ответов на первые два: какова может быть архитектура такого рода программно-аппаратных комплексов?

Итак, по порядку. Что же собственно произошло за последние годы? Прежде всего, это феноменальный рост популярности IP. Присутствие во «Всемирной паутине» сегодня является не роскошью, а жизненной необходимостью для любой компании, претендующей на коммерческий успех.

Не менее значительное влияние на эволюцию операторских центров оказывает динамичное развитие электронного бизнеса и коммерции. Электронная коммерция позволяет избежать известных трудностей и неудобств, связанных, скажем, с какой-либо покупкой (по крайней мере, с точки зрения самого покупателя). Больше никто не заставляет клиента ехать через весь город, преодолевать тяжелые погодные условия, долго выбирать необходимый товар и выстаивать в очереди к кассе. Благодаря существованию электронной коммерции покупка необходимого товара в другом регионе страны может стать менее обременительной, чем покупка его в соседнем магазине. Кроме того, сама операция купли/продажи удобна для покупателя. По крайней мере, электронный магазин всегда открыт, и клиент может его посетить в удобное для него время. Таким образом, возможности привлечения новых клиентов - огромны. Но при этом нельзя не отметить, что наряду с открывающимися возможностями существует и определенная доля риска.

Если клиент испытывает неудобства с Web-сайтом - например, он не может найти интересующую его информацию, не понимает, каким образом следует заполнить ту или иную форму, сайт не работает или не оправдывает его надежд, - он просто покинет этот сайт и пойдет к конкурентам. Насколько клиенту проще совершить необходимые покупки, не выходя из дома, настолько же ему проще перейти на следующий сайт, если с предыдущим у него возникли какие-либо проблемы.

Итак, в условиях современного развития бизнеса и роста популярности интернета практически любая компания, любая коммерческая или справочно-информационная служба имеет свой собственный Web-сайт.

Бурное развитие электронной коммерции и популярность технологии IP как единого транспорта для передачи информации любого вида дало возможность связать Web-среду с ресурсами операторского центра и предложить клиентам персонализированное обслуживание и удобное средство общения.

Интеграция традиционных операторских центров и интернете позволяет превратить менеджмент взаимоотношений с клиентами в мощный инструмент, повышающий эффективность бизнеса компаний и удобства клиентов.

Менеджмент взаимоотношений с клиентами, который рассматривается сегодня как важнейший фактор, способствующий выживанию компании в условиях жесткой конкуренции, невозможен без эффективного использования всех технологий общения с реальным или потенциальным клиентом. Как следствие, конвергенция разнообразных инфраструктур, технологий и коммуникационных сред становится существенным средством повышения эффективности работы операторских центров и систем «самообслуживания» потребителей (self-service customer services).

Одним из важных элементов конвергенции является отвод в интернет части потока вызовов от систем и устройств, более дорогих в обслуживании, для быстреего сбора нужной информации и обеспечения высокого качества обслуживания потребителей. Происходит переход от операций, ориентированных, преимущественно, на речевую связь, к смешанным, включающим в себя, как важнейшие составляющие, электронную почту и Web-трафик.

Интегрированные операторские центры эффективно применяются и в корпоративных мультисервисных сетях, которые сегодня строятся на принципах пакетной коммутации. Это могут быть Интрасети или менее привычные Экстрасети (специализированные виртуальные частные сети VPN, аналогичные внутрикорпоративным сетям на базе IP, но разрешающие доступ к ним не одной компании, а группы таких компаний и их подразделений).

Еще несколько лет назад ведущие мировые производители коммутационного оборудования рассматривали Call-центры только как дополнение к выпускаемым ими системам и возлагали на эти центры, в основном, функции распределения вызовов. Сейчас эти производители (и не только они) осознали огромный потенциал решений на базе Call-центров и начали предлагать на телекоммуникационном рынке интегрированные продукты контакт-центры, способные взаимодействовать с любыми телекоммуникационными средами.

Второй ключевой фактор, оказывающий влияние на развитие контакт-центров, - это развитие компьютерных технологий и рост вычислительных мощностей, фактор, который заставляет переоценить взгляды на архитектуру телекоммуникационных систем, выводит контакт-центры из разряда узкоспециального оборудования, усиливает конкуренцию на рынке и позволяет разработчикам быстро создавать и предлагать покупателям новые системы.

К тому же, стремительно развивающиеся IP-технологии позволяют компаниям экономично использовать решения на основе Web-контакт-центров и использовать (там, где это дает эффект) сеть интернет, причем не только для обмена данными, совместного использования файлов и показа рекламы, но и для услуг, раньше считавшихся прерогативой телефонных сетей. Конвергенция систем переноса речи и данных по сетям IP открывает новые возможности предоставления дополнительных услуг, обеспечивает глобальный доступ к услугам Web-контакт-центра из любой точки сети и снижает производственные расходы за счет применения эффективных технологий пакетной коммутации, уменьшения полосы, используемой для передачи речевого трафика, и оптимизации программно-аппаратной архитектуры систем.

В контакт-центрах интеграция услуг передачи речи/данных осуществляется на качественно новом уровне: архитектура таких систем обеспечивает возможность мультимедийного обмена сообщениями, т.е. приема, распределения и обработки по унифицированным алгоритмам сообщений и вызовов разного типа, приходящих из различных сетей. Интегрированный контакт-центр нового поколения, упрощенная структура которого представлена на рис.5.8, должен обеспечивать прием традиционных телефонных вызовов, телефонных вызовов, поступающих из сети интернет с использованием технологий VoIP, прием заявок, допускающих отложенную обработку (факсимильные запросы и электронная почта, переходящие в перспективе, в запросы по технологиям Unified Messaging), а также обработку запросов мультимедийной широкополосной связи. Должны также обеспечиваться поддержка режима чата (text chat) в реальном времени, доступ к динамической системе помощи, функции просмотра Web-

страниц с сопровождением, возможности коллективного внесения отметок в страницы и совместного заполнения бланков заказов.

Функциональные возможности контакт-центров, интегрированных с интернет, позволяют компаниям, создающим такие центры, персонализировать отношения с посетителями Web-сайтов, обеспечивая доступ к агенту службы взаимодействия с потребителем в критический момент, когда у посетителя имеется важный вопрос, от ответа на который зависит, совершит он покупку или нет. Действительно, с точки зрения психологии очевидно, что человек (клиент) почти всегда чувствует себя более комфортно, общаясь с другим человеком (оператором), чем просматривая безликие Web-сайты с яркими картинками или прослушивая механический голос автоответчика. Иногда на сайте той или иной компании можно встретить раздел «Наиболее часто задаваемые вопросы», который фактически призван разрешать возникающие у клиента вопросы. Но нельзя не учитывать тот факт, что заранее предусмотреть желания всех клиентов просто невозможно. Другое дело, когда посетитель, не утруждая себя поиском нужной информации на Web-сайте, просто нажимает нужную кнопку и без лишних физических и материальных затрат получает всю необходимую информацию, причем - с выгодной для компании стороны. Кроме того, информацию он может получить в том виде, в каком ему удобно, или в том, который допускает имеющееся у него терминальное оборудование. Отсюда сразу становится очевидным второе преимущество.

Интегрированный контакт-центр должен сделать одинаково удобными для клиента такие разные способы обращения к персоналу центра, как телефонный вызов, вызов через интернет, электронная почта или текстовый чат. При этом клиент должен быть уверен, что любой его вызов будет обработан с одинаковой тщательностью, и что если он, например, через два дня после отправки электронного письма или факса позвонит по поводу своего запроса в центр, ему не придется долго пересказывать оператору содержание этого запроса.

Абонент должен иметь возможность получить доступ к ресурсам центра, используя в качестве терминального оборудования либо телефонный аппарат, либо персональный компьютер. Сочетание традиционного операторского центра обслуживания вызовов с возможностями доступа из интернета является мощнейшим катализатором для электронной коммерции и позволяет реализовать такие возможности взаимодействия с клиентом, которые выходят за рамки только использования информации, имеющейся на Web-сайте, или только заочной телефонной беседы «клиент-оператор». В то же время, только телефонного интерфейса часто уже недостаточно для того, чтобы клиент мог получить всю интересующую его информацию о товарах или услугах. Таким образом,

интегрированные контакт-центры могут стать решающим фактором в превращении потенциальных покупателей в реальных.

Важно, что благодаря возможностям IP-технологий операторы контакт-центра, интегрированного с интернет, получают возможность находиться территориально в любом месте. При этом создаётся виртуальный, работающий круглосуточно контакт-центр, не требующий использования дорогого сетевого ПО или оборудования дистанционных операторов. Облегчается поддержка многоязычности операторов контакт-центра, благодаря которой становится возможным обслуживать клиентов из разных уголков земного шара. Более того, учитывая наличие нескольких часовых поясов только на территории нашей страны, не говоря уже обо всем земном шаре, нетрудно обеспечить круглосуточное обслуживание клиентов.

Интеграция операторских центров с интернет должна позволить предприятиям сократить расходы на персонал благодаря переводу в интернет (в режим, не требующий немедленного ответа) значительной части информационных запросов, сохранив при этом возможность того, чтобы клиент, при необходимости, в любой момент легко связался с живым оператором. Обслуживая вызовы, поступающие из интернета, предприятие предоставляет своим клиентам свободу просмотра любого оперативного материала (каталога продукции, технической информации), пока у них не возникнут вопросы или комментарии. Введение этой возможности в Web-страницы может привлечь тех, например, кто предпочитает сообщать номера кредитных карт по телефону, а не пересылать их через компьютер.

Все упомянутые выше преимущества, в совокупности с тенденциями, когда всё больше деловых операций осуществляется через интернет, когда растёт роль и место в жизни электронного бизнеса и электронной коммерции, а также с тем, что постоянное совершенствование технологии цифровой обработки речи и технологии ее передачи по сетям с пакетной коммутацией в последнее время существенно повысило качество речевой связи в пакетных сетях, ведут к тому, что в ближайшие годы прогнозируется настоящий бум в сфере операторских центров обслуживания вызовов, интегрированных с интернет.

В настоящее время для интегрированного контакт-центра имеются варианты решений, позволяющие предприятиям начать построение операторского центра с ёмкости всего в несколько портов и единиц рабочих мест операторов. Это даёт небольшим контакт-центрам возможность быстрее окупить капиталовложения, параллельно реализуя, в рамках общей стратегии продажи, высокопродуктивную и экономически выгодную программу электронной торговли.

Функциональные особенности контакт-центра

Итак, на вопрос «Зачем?» мы постарались ответить. Постараемся теперь ответить на вопрос «Что именно?», т.е. какими функциональными возможностями должен обладать современный интегрированный контакт-центр.

Для начала определимся с терминологией. Обсуждались уже ставшее привычным англо-русское словосочетание «Call-центр», а также его менее часто употребляемые синонимы - «инфо-центр» или «операторский центр». Все эти термины относятся к структуре, оперирующей, в основном, с телефонными вызовами. Сегодняшний Call-центр такого рода обрабатывает запросы клиентов и оптимизирует обработку этих запросов с учетом того, что телефонный разговор является отнюдь не единственным и даже, возможно, не основным средством доступа к информации.

Отсюда - изменение названия. На смену терминам «инфоцентр», «операторский центр» или «Call-центр» приходит новый термин «контакт-центр», более точно отражающий эволюцию понятий и функциональных возможностей подобных систем.

Рассмотрим особенности, интегрированных с Интернет контакт-центров, разбив эти особенности на функциональные группы. аналогичные по назначению группам функциональных возможностей традиционных Call-центров, а также отметим некоторые специфические характеристики интегрированных контакт-центров.

Прежде всего это мультимедийность, понимаемая как способность обслуживать запросы разных типов, поступающие из разных телекоммуникационных сетей:

- запросы речевой связи - из ТфОП;
- запросы речевой связи - из интернета, с использованием технологии IP-телефонии;
- запросы связи по факсу, электронной почте;
- запросы связи в режиме текстового чата - из интернета;
- видеовызовы.

Мультимедийность начинается с доступа к услугам контакт-центров.

Доступ к услугам контакт-центра

Рассмотрим некоторые из таких способов доступа к услугам, которые характерны именно для контакт-центра, интегрированного с Web. Как правило, если мы говорим об интегрированном контакт-центре, то предполагаем, что клиент получает доступ к ресурсам контакт-центра со стороны корпоративного Web-сайта и/или связанных с этим Web-сайтом операторов. Таким образом, задачей контакт-центра является обеспечение универсальности доступа с точки зрения абонента, свободы выбора метода доступа к

услугам контакт-центра. Полная прозрачность механизмов доступа приводит к тому, что абоненту достаточно просто нажать на соответствующую иконку на первой странице сайта компании, выбрав тем самым способ связи с центром.

Существует целый ряд способов реализации такого универсального доступа. Одним из самых перспективных и экономически целесообразных способов (хотя несколько уступающим пока по качеству традиционной телефонной связи и требующим наличия у абонента хорошего интернет-доступа) является доступ на базе технологии IP-телефонии. Речевой диалог с клиентом проводится в виде сеанса VoIP с использованием уже имеющегося соединения корпоративного Web-сайта с интернет. При этом клиент и оператор контакт-центра могут вести диалог и даже синхронно просматривать одни и те же Web-страницы, как это представлено на рис.5.9.

При вызове из интернета пользователь получает доступ к контакт-центру компании, щёлкнув мышью на кнопке «call», находящейся на её Web-странице, что активизирует программу IP-телефонии, зарегистрированную Web-браузера. Эта программа может быть интегрированным приложением Web-браузера или отдельным приложением, которое вызывается браузером из какого-либо места на рабочем столе пользователя.

При нажатии на кнопку начинается процедура организации связи через интернет со шлюзом IP-телефонии с использованием соединения, уже установленного с интернет-поставщиком. Кнопка фактически является гипертекстовой ссылкой, написанной на языке HTML, которая используется для инициирования этого процесса. После того как кнопка «call» нажата, и приложение IP-телефонии открыто, устанавливается соединение с Web-сервером компании. В некоторых случаях Web-сервер только передает сообщение о вызове, которое запускает механизм планирования ответа на вызов в исходящей очереди операторского центра, определяя оператора или класс (группу) операторов для обслуживания данной заявки. На Web-сервер передается ответное сообщение с указанием расчётного времени обратного вызова, а Web-сервер пересылает эту информацию вызывающему абоненту.

После того как оператор принял вызов, дальнейшее зависит от того, на какой режим работы настроен контакт-центр. В простейшем сценарии оператор отвечает на вопросы вызвавшего абонента и вводит в базу данных компьютера ту информацию о состоявшемся диалоге, которая может оказаться полезной при следующем вызове от того же пользователя. Кроме того, эта информация может использоваться для многих других целей, включая вызов эксплуатационного персонала, создание транспортных ярлыков для

заказанных товаров, отслеживание продажи, рассылку рекламных материалов по почте и подготовку отчетов о потребителях, обратившихся в контакт-центр.

В более сложном сценарии, как было отмечено выше, оператор может фактически просматривать ту же Web-страницу что и вызывающий абонент, а также любое связанное с ней встроенное приложение, которое использует посетитель Web-сайта. Это позволяет представителю компании оказывать оперативное содействие клиенту, отвечая на его вопросы, направляя его к соответствующей информации на Web-сайте или принимая от него заказ в реальном времени.

Другим способом общения с абонентом, работающим в сети, является использование для передачи речевого трафика и трафика данных двух разных каналов, что возможно, например, при наличии у абонента линии ISDN. Однако технологических новшеств, как таковых, здесь немного.

В тех случаях, когда клиент не хочет простаивать в очереди, ожидая обслуживания, он может обратиться к услуге «автоматический обратный вызов» рис.5.10. В контакт-центре услуга обратного вызова (Call-back) приобретает новое наполнение. В интегрированных с Web контакт-центрах возможности услуги обратного вызова существенно образом расширяются. Вместо того, чтобы диктовать свои данные или на слух контролировать правильность определения номера, значительно удобнее воспользоваться преимуществами интернета. Абонент заполняет на Web-сайте компании соответствующую форму, вводя в неё номер своего телефона (или указывая любой другой способ для контактов - mail, ICQ и т.д.), тему для обсуждения и день и время, когда он будет на месте для приема обратного вызова от компании (если выбранный им способ общения предполагает диалог в реальном времени). Форма пересылается по электронной почте в контакт-центр, где она направляется наиболее компетентному в данной области оператору. Если абоненту нужно, чтобы с ним связались как можно скорее, он делает в форме соответствующую отметку. В этом случае запрос сразу ставится в очередь на обслуживание и маршрутизируется как любой другой вызов, поступающий в контакт-центр. Затем этот запрос получает первый освободившийся оператор, обладающий достаточной квалификацией. Он видит во временном окне телефонный номер пользователя и передает со своего терминала в систему команду автоматически набрать номер и установить соединение с этим пользователем.

Варианты организации услуги «обратный вызов» в контакт-центре, интегрированном с интернетом, представлены на рис.5.10.

Выбор способа связи с абонентом может также производиться операторским центром автоматически, например, с помощью приобретающей сегодня популярность услуги ICW - Internet Call Waiting.

Когда обратный вызов поступает к абонентскому терминалу, абонент, сняв трубку, слышит записанное речевое сообщение с просьбой подтвердить, что он желает говорить с оператором. После этого происходит подключение оператора, и, спустя короткое время, пользователь может с ним разговаривать.

Следующий способ доступа к услугам операторского центра появился именно в контакт-центрах. Речь идет о режиме текстового чата рис.5.11. Такой способ дает возможность обмена текстовой информацией между клиентом и оператором центра в реальном времени

и может быть особенно актуален в случае отсутствия у пользователя программного обеспечения и оборудования VoIP (микрофона и громкоговорителя) или неудовлетворительного качества речи при использовании IP-телефонии, а также в случаях, когда надо безошибочно передать цифры, точное написание фамилий и т.д.

Разнообразие типов обрабатываемых вызовов приводит к существенным изменениям в ряде основных функциональных блоков интегрированного операторского центра.

Организация очередей и маршрутизация вызовов

Дисциплины очередей и механизмы маршрутизации вызовов в контакт-центрах, интегрированных с интернет, могут быть значительно сложнее, чем в «традиционных» операторских центрах. Связано это не только с совершенствованием алгоритмов распределения вызовов, но и с тем, что разные источники нагрузки в конвергентной сети имеют совершенно разные характеристики; соответственно, модель потока вызовов, которые должны обрабатываться интегрированным контакт-центром, существенно отличается от обычной модели, принятой для телефонных систем.

Понятно, что от источников разного типа запросы обслуживания поступают с разной интенсивностью, допускают разную длительность ожидания и разную продолжительность обслуживания, т.е. различаются параметрами, которые определяют характеристики входящей нагрузки, и на основании которых обычно производится распределение вызовов и организация очередей. Так, например, пороги длительности ожидания для заявок, допускающих отложенное обслуживание (почтовые услуги, Unified Messaging, факсимильные заявки), измеряются часами, а для традиционных телефонных вызовов - десятками секунд. Фактически, очередь превращается в буфер, выбор заявок из

которого производится не в порядке их поступления (как это было в операторских центрах, обслуживающих только телефонные вызовы), а на основе анализа нескольких параметров, характеризующих эти заявки.

Механизмы обслуживания разных заявок могут быть различными. Их могут обслуживать либо отдельные операторы или группы операторов, либо те же операторы, которые обслуживают основной (речевой) поток запросов. Если второй вариант применим, появляется возможность существенно увеличить производительность контакт-центра, причем сделать это не за счёт увеличения числа операторов, а за счёт обработки запросов разных видов одним и тем же оператором. Запросы, допускающие отложенную обработку, оператор может обрабатывать в периоды, когда интенсивность потока телефонных запросов снижается.

В контакт-центрах может быть обеспечена возможность значительно улучшить качество обслуживания запросов, поступающих из сети интернет. Не секрет, что сегодня запросы, поступающие в крупные компании, например, по E-mail, могут ожидать ответа довольно долго, иногда теряясь в огромном потоке входящей почты. Между тем, такие запросы являются все более удобными для пользователей, имеющих регулярный доступ к сети, и центры поддержки или справочные службы должны обрабатывать их с той же тщательностью, что и привычные для них телефонные запросы.

Чтобы решить эту проблему, в составе интегрированного с интернет контакт-центра для обработки писем и факсимильных запросов обычно предусматривается специализированное программное обеспечение, которое помогает управлять:

- обработкой электронной почты, генерируемой непосредственно с Web-сайта, - например, ответы пользователей на ссылки «write to us now» («напишите нам сейчас») или «Contact us» («Свяжитесь с нами»), создаваемые на определённых Web-страницах и направляемые квалифицированным агентам;

- обработкой электронной почты, направляемой по конкретному адресу, например, в отдел фирмы по технической поддержке клиентов; такие письма поступают прямо в контакт-центр и маршрутизируются на основании заданных алгоритмов;

- обработкой факсимильных запросов, которые с помощью программного обеспечения факс-сервера, интегрированного в контакт-центр, пересылаются в специальный электронный почтовый ящик (или в обычный почтовый ящик при использовании технологий Unified Messaging) и хранятся на почтовом сервере.

В типовом сценарии пользователь передает сообщение электронной почты в центр обслуживания либо по обычному каналу электронной почты, либо путём заполнения формы на Web-сайте. Далее сообщение проходит по интернет к почтовому серверу,

установленному в помещении центра. По прибытии сообщения на почтовый сервер операторского центра генерируется так называемый «Фантомный вызов». Этот фантомный вызов предназначен для передачи сообщения оператору: он воспринимается как обычный телефонный вызов, ставится в очередь и маршрутизируется в соответствии с алгоритмом и набором средств, определёнными управляющим приложением.

Когда освобождается оператор, способный обслужить вызов этого типа и тематики, «вызов» электронной почты поступает к речевому терминалу оператора, и тот получает уведомление о его присутствии на экране браузера. Пользовательский интерфейс рабочего места оператора контакт-центра содержит ряд инструментальных средств, с помощью которых оператор имеет возможность создать ответ для передачи его по электронной почте, перевести «вызов» в режим удержания для наведения справки у других операторов контакт-центра или переправить «вызов» другому оператору, считающемуся специалистом в данной области. Во время выполнения всех этих действий оператор, который обслуживает вызов, поступивший в виде электронного письма, считается занятым, и другие вызовы поступать к его рабочему месту не могут. Более того, запросы, альтернативные речевым, обязательно учитываются при оценке общего обрабатываемого трафика, при динамическом управлении очередями запросов, при генерации подробных отчётов о работе системы.

В контакт-центре появляется ряд, новых возможностей, доступных абоненту во время ожидания обслуживания, т.е. пока его вызов находится в очереди. Традиционно при ожидании освобождения занятого оператора абоненты слышат музыку, рекламные объявления, а также периодически получают уведомление о продвижении очереди. Если же клиент «попал» в контакт-центр с Web-страницы, то он, во-первых, может продолжать просматривать информацию на сайте компании, находясь в очереди, а во-вторых, получает еще целый ряд интересных возможностей. Так, если вызов не может быть установлен на ожидание из-за отсутствия свободных ресурсов шлюза IP-телефонии, приложение выдает страницу с извинениями за отказ в обслуживании и с просьбой к пользователю повторить вызов попозже или с предложением альтернативного варианта связи.

Еще одна возможность контакт-центра - в качестве опции предложить своим клиентам всплывающее окошко, в котором содержится уведомление об установке вызова на ожидание. В случае, если все ресурсы центра уже заняты, в этом окошке всплывает извинение и просьба связаться с сотрудниками компании через определенный промежуток времени.

Можно также распределять вызовы с учетом коэффициента квалификации оператора (skill based routing); при этом подсистема маршрутизации вызовов, помимо сведений о вызываемой службе, по которым определяется характер запроса, накапливает и учитывает данные о типе запроса.

Использование открытых систем, взаимодействующих на базе протокола TCP/IP, позволяет существенно упростить внедрение новых приложений, связанных с применением таких современных технологий, как IP-телефония, автоматическое распознавание речи (ASR) и синтез речи (TTS). Это поднимает на качественно новый уровень функциональные возможности подсистем IVR и существенно расширяет перечень видов информации, которая может быть предоставлена клиенту без помощи оператора. В частности, в совокупности с технологией XML, синтез речи позволяет «озвучивать» Web-страницы, т.е. по определенным правилам произносить клиенту вслух их содержимое. Коллективный обмен данными включает в себя совместное редактирование растровых изображений (электронная «доска объявлений»), передачу файлов, обмен текстовыми сообщениями («текстовая беседа») и дистанционное управление приложениями. Некоторые из этих функций входят в состав услуг справочного стола. Возможность дистанционного управления приложениями позволяет оператору справочного стола выполнять определённые действия на компьютере пользователя, например, инициировать диагностическую программу для программного драйвера. Посредством передачи файлов можно загрузить и установить в персональный компьютер пользователя программную вставку. Эти действия должны быть согласованы с пользователем, но он может легко остановить их выполнение, нажав на аварийную кнопку.

Для повышения дохода компании, организующей контакт-центр, сценарии работы с клиентами могут модифицироваться (включая и постоянное сопровождение пользователей в диалоговом режиме). Пользователям может предоставляться информация о появляющихся новинках, оказываться помощь при разрешении спорных ситуаций и др. Этот инструментарий также оптимизирует механизмы анализа результатов проводимых кампаний телемаркетинга.

Например, посетителям Web-сайта требуется информация, которую желательно предоставить в форме электронной почты или факса, а не в устной форме по телефону. Для таких случаев приложение контакт-центра может задействовать ряд встроенных инструментальных средств обработки сообщений, включая шаблоны, позволяющие агенту быстро создать персональное сообщение электронной почты. Агент может, «удерживая» сообщение, навести справки у других агентов своего операторского центра или

переадресовать это сообщение более компетентному агенту. В некоторых контакт-центрах реализованы системы автоматического ответа по факсу, в частности, системы с возможностью передавать факсы через Интернет в качестве вложений в электронную почту.

Использование единой сети для обслуживания речевого трафика и трафика данных между компонентами контакт-центра позволяет существенно повысить уровень интеграции «операторской» и «информационной» подсистем центра. Появляется возможность использовать приложения, на базе которых станет реальностью работа с клиентами через Web-узлы (совместный направляющий просмотр страниц, заполнение форм и многие другие приятные мелочи, о которых уже говорилось выше).

Включение интегрированных контакт-центров в корпоративные IP- сети позволит создавать распределенные системы, которые не только смогут принимать и обрабатывать вызовы, поступающие из любой точки глобальной телекоммуникационной сети, но и дадут возможность агентам (операторам) организовывать свои рабочие места в любой точке этой сети. При этом наиболее эффективной с экономической точки зрения будет маршрутизация речевого трафика по сетям с коммутацией пакетов.

Безопасность

Очень важная группа задач, которые должны быть решены при построении интегрированных Web-контакт-центров, связана с вопросами безопасности. Обеспечение безопасности, в общем случае, сводится к решению двух основных задач:

- сохранение конфиденциальности информации, которой обмениваются клиенты с контакт-центром через сеть интернет;
- обеспечение защиты контакт-центра от несанкционированного доступа со стороны сети интернет.

Решение первой задачи дает применение разнообразных защищенных протоколов обмена данными и кодирование информации. Что же касается несанкционированного доступа, то защитой от него является брандмауэр (firewall) с набором расширенных возможностей и поддерживаемых протоколов (главным образом, в части поддержки протоколов IP-телефонии и возможностей маршрутизации IP-трафика тех или иных типов). Брандмауэр является встроенным в контакт-центр компьютером, маршрутизатором или другим устройством, просеивающим требования доступа. Основной принцип его функционирования прост - пакеты, поступающие из подозрительного источника, блокируются, а пакеты из известных и проверенных источников (как это определяется локальной стратегией безопасности) проходят

свободно. Брандмауэр для защиты контакт-центра, как правило, состоит из единственного устройства защитного экрана, обеспечивающего безопасность, аудит и мониторинг трафика и отслеживающего попытки взлома (break-in attempts).

Подобно компьютерной (пакетной) составляющей контакт-центра, телефонная составляющая тоже может потребовать выявления всех, кто пытается получить несанкционированный доступ к контакт-центру или воспользоваться неразрешенными услугами. Для этого в контакт-центр ПРОТЕЙ, например, можно встраивать систему просеивания телефонных вызовов ЦЕРБЕР (телефонный экран на базе платформы ПРОТЕЙ). Такого рода система рис.5.12 может применяться и вне связи с Call-центрами, например, для контроля базовым оператором пропускаемого транзитного трафика присоединяемых операторов связи, а также для предотвращения несанкционированного доступа к услугам связи. Так например, нередко бывает, что коммерческий оператор, подключив УПАТС к сети базового оператора, пропускает в сеть IP-телефонии транзитный трафик, ничего не отчисляя базовому оператору. При обнаружении входящего вызова анализируется номер вызываемой службы контакт-центра и номер вызывающего абонента. В зависимости от прав доступа этого абонента, его вызов либо обслуживается, либо получает отказ с передачей абоненту соответствующей фразы автоинформатора. При использовании алгоритма «черного списка» вызов получает отказ, если номер вызывающего абонента обнаружен в списке номеров, обслуживание которых запрещено. Если обслуживание данного номера разрешено, анализируется номер вызываемого абонента и определяется требуемое для связи логическое направление. Если вызывающему абоненту (его номеру или категории) разрешен доступ к этому логическому направлению, устанавливается соединение, в противном случае происходит отказ в обслуживании с передачей абоненту соответствующего акустического сигнала или фразы автоинформатора. В системе ЦЕРБЕР обеспечивается полный учет прошедших через нее вызовов, как обслуженных, так и тех, которым в обслуживании было отказано. Для каждого вызова фиксируется дата/время поступления, результат обработки (обслуживание/отказ), номер вызывающего абонента, номер службы контакт-центра, длительность обслуживания.

Клиентская база данных

При обслуживании вызовов оператор использует информацию, накопленную в клиентской базе данных компании с использованием технологий СТИ, для идентификации вызывающего абонента. Благодаря этому оператор может, например, проверить состояние текущего счёта, или получить другую информацию о клиенте, хранящуюся в этой базе

данных и позволяющую оператору предугадать требования или пожелания клиента и более эффективно обработать запрос. Если информация о клиенте отсутствует, то она обязательно будет создана по завершении обслуживания вызова. При дальнейшей работе с клиентом данные о нем будут обновляться. При доступе клиента в контакт-центр с Web-страницы спектр данных, которые клиент может сообщить о себе перед тем, как будет установлено соединение с оператором, существенно расширяется, что может значительно повысить эффективность взаимодействия клиент-оператор.

Архитектура контакт-центра

Два архитектурных стиля

В предыдущих параграфах этой главы рассматривались задачи, которые должны быть реализованы контакт-центром:

- обеспечение широкого спектра возможностей, как в плане доступа, так и с точки зрения услуг, предоставляемых с использованием человеческих ресурсов (операторов) и автоматизированных систем;
- гарантированная обработка транзакций всех типов вне зависимости от источника вызова и от метода доступа к ресурсам контакт-центра;
- обеспечение возможности интеграции с существующими операторскими центрами и дооснащения их необходимыми функциями с применением оборудования сторонних производителей за счет использования открытых стандартов при построении систем.

Оптимальной технологией для решения этих задач является IP. Чтобы доказать этот тезис, приведем ряд аргументов. Как уже было отмечено, традиционные операторские центры (Call-центры, обрабатывающие только телефонные вызовы) строились, главным образом, с использованием специализированного оборудования СРВ. Внешние компьютерные системы (базы данных CRM - customer relationship management и т.д.) соединялись с процессором СРВ посредством соответствующих интерфейсов. В определенный момент функциональных возможностей Call-центров стало не хватать, и потребовалась поддержка взаимодействия оборудования не только с ТфОП, но и с сетями передачи данных. К существующему Call-центру было добавлено необходимое программное и аппаратное обеспечение, не связанное напрямую с СРВ. Такая архитектура содержит две отдельные части: телефонную и компьютерную, программное обеспечение которой отвечает за взаимодействие с другими сетями. Техническое обслуживание двух разных инфраструктур в телекоммуникационных сетях зачастую оказывается довольно

дорогим, оно не всегда надежно и ставит определенные препятствия к интеграции коммуникаций различных типов.

Однако именно по такому пути пошли компании, которые уже имели к началу эпохи интеграции мощные Call-центры, построенные на базе СРВ, и которым было бы просто неразумно не использовать уже имеющийся потенциал. Речь идет, например, о таких признанных лидерах телекоммуникационного рынка, как AVAYA, Nortel, Siemens, Alcatel. Архитектуру их контакт-центров можно обобщенно представить схемой, рис.5.13.

Роль коммутационного ядра, как и в системах обычных операторских центров обслуживания вызовов, в этом случае берет на себя учрежденческая станция с функциями СРВ или специализированная СРВ с соответствующими функциями.

В то же время, компании, начинающие разработки контакт-центров «с чистого листа» (или просто более смелые технически), повели себя при выборе архитектуры более свободно. И именно они получили в полной мере преимущества, возникающие при реализации систем на принципах пакетной коммутации. В качестве примеров приведем разработки CISCO Systems и отечественный контакт-центр ПРОТЕЙ.

Технологии пакетной коммутации позволяют в принципе отказаться от громоздкого коммутатора каналов, возложив функции коммутации на саму сеть с использованием возможностей протокола IP как универсального протокола транспортного уровня. В этом случае функции коммутации разговорных каналов сходятся к управлению медиа-потокami между определенными узлами компьютерной сети. Все функциональные возможности реализуются компьютерными серверами приложений, работающими с управляющей информацией и медиа-потокami (если необходимо) и взаимодействующими в процессе обслуживания вызова с информационными и технологическими базами данных. При этом каждый из таких серверов отвечает за свой набор услуг (сервер СРВ, сервер IVR и др.). Таким же образом решаются вопросы надежности (стандартные методы резервирования аппаратного обеспечения компьютерной техники), масштабирования (установка, при необходимости, дополнительных серверов, работающих в режиме разделения нагрузки), введения новых функций (дополнительные серверы и приложения), создания распределенных систем (для этого достаточно связать разные офисы одной компьютерной сетью, обладающей нужной пропускной способностью).

Ядром систем такого рода является программный продукт, управляющий очередями и маршрутизацией вызовов. В состав системы входят также: периферийные шлюзы, которые обеспечивают взаимодействие компонентов системы и прием и обработку вызовов, поступающих из разных сетей, серверы приложений и серверы баз данных.

Нельзя забывать, что эволюция центров обслуживания вызовов от традиционных Call-центров, ориентированных на коммутацию каналов и автоматическое распределение вызовов, к современным контакт-центрам интересна не сама по себе, а как процесс, сопряженный с улучшением качества обслуживания клиентов, с расширением спектра предоставляемых услуг и, как следствие, - с повышением дохода компаний.

Применение IP-технологий позволяет легко связать телефонный вызов с информацией о нем. Эта связь чрезвычайно важна для контакт-центров, именно она делает эффективной обработку вызовов из разных сред и обеспечивает необходимое качество обслуживания. Если принять во внимание и другие преимущества IP-контакт-центров, в том числе, низкую стоимость развертывания и эффективность масштабирования, привлекательность использования в контакт-центрах пакетной коммутации становится очевидной рис.5.14.

В операторских центрах на базе традиционных СРВ рабочие места операторов физически подсоединены к фиксированным портам коммутационного оборудования, возможности их размещения жестко ограничены, и организация распределенной системы (с поддержкой, например, удаленных рабочих мест) существенно затруднена. В то же время, виртуальная природа IP-адресации в современных контакт-центрах позволяет легко решить эти проблемы. Оператор может зарегистрироваться на любом терминале и при этом он будет распознан системой как уникальный агент, обладающий определенной квалификацией. Очевидны преимущества контакт-центра с точки зрения затрат на организацию удаленных рабочих мест, а также с точки зрения возможностей предоставления компанией-владельцем такого центра услуг аутсорсинга (т.е. предоставления ресурсов контакт-центра в аренду сторонним фирмам), которые сегодня являются неплохим источником дохода для многих операторских компаний.

Административное управление работой контакт-центра

Вопросы административного управления в интегрированном контакт-центре совершенно аналогичны вопросам такого же управления в традиционном операторском центре, в особенности, если контакт-центр интегрирован в существующий режим функционирования. В целом, административное управление включает в себя управление данными, управление обработкой вызовов, управление транзакциями и управление персоналом.

Управление данными - способность системы собирать, сортировать и хранить информацию о посетителях Web-сайта и о заказчиках, которая используется для маршрутизации вызовов к наиболее подходящему оператору центра. Вне зависимости от

того, в какой форме поступает запрос от клиента, вся информация, относящаяся к данному вызову, собирается и хранится в базе данных. В этой базе хранится вся информация о пользователях, включая номер и версию Web-браузера посетителя, IP-адрес, номер соответствующей Web-страницы и т.д.

Для эффективного сбора информации о пользователях применяются различные инструментальные средства. Например, компания Acsgue Software предлагает свое ПО, называемое Insight, которое обеспечивает выдачу отчётов, детализирующих поведение пользователя на Web-сайте. Эта информация позволяет администраторам Web-сайтов и специалистам по маркетингу понять, как посетители перемещаются по сайтам, какая информация представляет для них интерес и насколько эффективно она им предоставляется. Insight формирует отчёты, которые показывают индивидуальные URL-адреса и определяет те места в Web, где посетители вошли в сайт и вышли из сайта. Отслеживание точек входа и выхода дает администраторам важные сведения о том, как пользователи перемещаются по сайту, какая информация на сайте их заинтересовала и просмотрели ли они перед тем, как покинуть сайт, такую важную информацию, как регистрационные страницы или страницы для совершения сделок. Информация, содержащаяся в этих отчётах, помогает компаниям определить их аудиторию, снизить затраты пользователей на приобретение товаров и более эффективно удерживать покупателей.

Какие бы средства ни использовались для сбора данных, вся информация направляется в базу данных, из которой она может быть извлечена, когда посетитель в очередной раз сделает запрос. Это позволяет операторам оперативно и точно реагировать на требования клиентов.

Эффективное управление обработкой вызовов позволяет реализовать оптимальную маршрутизацию. Это означает, что запросы любого вида будут маршрутизироваться к наиболее подходящему оператору, который обслужит запрос клиента с заданным качеством. В этом случае необходима информация которая содержит все данные о предыдущих запросах клиента, если они были, а также о номере счета, номере телефона и т.д.

При конфигурировании системы администратор операторского центра может установить, какие операторы должны отвечать на вызовы, приходящие с определённых Web-страниц.

Применительно к запросам электронной почты, операторы объединяются в группы по областям специализации или сферам ответственности. Администраторы обычно могут очень гибко конфигурировать систему для обеспечения надлежащей маршрутизации

сообщений электронной почты. Например, когда поступает сообщение, оно может быть направлено в очередь к операторам, обученным отвечать на вопросы о линии портативных компьютеров, которые производит компания. В дополнение к этому, системе может быть, к примеру, дано задание искать определённые ключевые слова в строке «Тема» заголовка сообщения, что может быть полезным для выделения запросов, относящихся к конкретному продукту, и для их последующей передачи к соответствующей группе специалистов по продаже или по технической поддержке.

Подсистема управления транзакциями обеспечивает гибкий, почти в реальном времени, механизм контроля деятельности операторского центра и уведомления старшего оператора (супервизора) о наличии проблем. Например, когда число входящих вызовов достигает порогового значения, выдаются предупреждающие сообщения, так что имеется возможность отреагировать на ситуацию до того, как это почувствует на себе вызывающий пользователь. Могут выдаваться визуальные или акустические тревожные сообщения или предупреждения. Среди действий, которые могут выполняться автоматически, - перевод избыточного потока вызовов на обслуживание к старшим операторам и администраторам, а также передача вызывающим пользователям сообщений, информирующих их о том, что они получат ответ при первой возможности.

В ходе подобной автоматизированной процедуры принятия решений приложение администратора транзакций системы рассматривает такие факторы, как число работающих операторов, уровень их квалификации, количество вызовов, находящихся в очереди, и вызовов, обслуживаемых в данный момент. Эти возможности управления транзакциями позволяют интернетовскому контакт-центру не только обслуживать большее число вызовов без привлечения дополнительного персонала, но и более полно удовлетворять клиентов, поскольку вызовы обрабатываются быстрее.

Что касается работы с персоналом центра, то надо отметить, что в интегрированном контакт-центре, где вызовы из ТфОП и из интернета часто обслуживаются одними и теми же операторами, каждый из них должен знать информацию, содержащуюся на Web-странице компании, знать, каким образом и в каких случаях нужно применять технологию принудительной рассылки информации путём её «выталкивания» (push technology), владеть навыками поиска и ответа на запросы в виде электронной почты и уметь производить, при необходимости, обратные вызовы.

При надлежащем функционировании операторского центра вызывающий абонент ожидает подключения к оператору не более 20 секунд. В течение этого отрезка времени оператор должен получить на экран всю имеющуюся о данном пользователе информацию. Поскольку такой режим работы может вызывать утомление и стрессы, администраторы и

старшие операторы операторских центров должны предусматривать несколько перерывов в работе каждого оператора в течение рабочего дня, следя за тем, чтобы при этом обеспечивалось нормальное обслуживание входящих вызовов. Обращаясь к отчётам о вызовах, менеджеры могут определить часы пиковой нагрузки, когда все операторы должны находиться на своих рабочих местах. Этому помогает специализированное программное обеспечение, отвечающее также за отчетность и за контроль функционирования контакт-центра.

Качество функционирования контакт-центра зависит от характера изменения нагрузки, от числа задействованных операторов, от задач, которые решает контакт-центр, и от многих других факторов. При этом, если поток вызовов, поступающих от ТфОП, можно предугадать и соответствующим образом настроить систему, то сколько вызовов придет в тот или иной момент из сети интернет или по электронной почте, предугадать практически невозможно. Таким образом, необходимо постоянно контролировать работу центра, изменяя, когда нужно, число операторов в той или иной группе, создавая новые направления, модифицируя алгоритмы обслуживания и т.д., что и требует мощной подсистемы административного управления, позволяющей оперативно реагировать на изменения во внешней среде.

Отчеты в системе генерируются на основании статистических данных, накапливаемых в базе данных, и оперативных данных, которые фиксируются не только по окончании обслуживания вызова, но и в ходе его обслуживания. Статистические данные, в свою очередь, накапливаются по вызовам и по клиентам, обращающимся в центр. Создается также удобный графический интерфейс, наглядно показывающий сложившуюся ситуацию.

Система должна отслеживать в реальном времени следующую оперативную информацию:

- число вызовов в очереди;
- длительность пребывания в очереди каждого вызова;
- продолжительность разговора;
- процент вызовов, обслуженных в течение заданного интервала времени;
- среднюю длину интервала времени, по истечении которого абонент кладет трубку, не дождавшись ответа;
- число свободных операторов;
- причины отсутствия операторов на рабочем месте;
- другую информацию по желанию заказчика.

При поступлении вызова может фиксироваться следующая информация:

- тип вызова;
- время поступления вызова;
- время завершения сеанса связи;
- длительность ожидания обслуживания;
- продолжительность разговора;
- стоимость разговора;
- номер оператора, обслужившего вызов;
- статус вызова (обслуженный / потерянный);
- этап обслуживания, на котором вызов был потерян (для потерянных вызовов).

Возможен также сбор информации о конкретном клиенте:

- номер вызывающего абонента;
- номер и состояние счета (если таковой имеется);
- характер предыдущих запросов;
- дата первого обращения и т.д.

На основании всех вышеперечисленных данных формируются различные отчеты.

В контакт-центре ПРОТЕЙ создана так называемая хронологическая система генерации отчетов реального времени, работающая с оперативными данными, перечисленными выше. Хронологические отчеты могут обновляться каждые 15 минут, данные могут суммироваться по временным интервалам, дням, неделям, месяцам и т.д. Хронологические отчеты позволяют решать долгосрочные стратегические задачи повышения эффективности работы операторского центра (например, определить наилучший способ организации приема и обслуживания вызовов, оптимальное число сотрудников в каждом подразделении с учетом их квалификации, оптимальное число соединительных линий и многое другое).

Система позволяет генерировать хронологические отчеты, благодаря которым можно проследить распределение вызовов по операторам, оценить эффективность действующих алгоритмов, распределение вызовов по временным интервалам и любую другую информацию, которую заказчик сочтет целесообразной.

В основе интегрированных отчетов лежит комбинация данных, полученных из отчетов реального времени и хронологических. Это уникальная возможность, которая позволяет видеть настоящее и прошлое операторского центра и понимать, как влияют принятые оперативные решения на долговременные стратегические задачи.

Пользовательские отчеты - это отчеты с любым набором данных, в любом порядке и в любом графическом виде - таблицы, графики, тексты - по желанию конкретного заказчика.

В основе генерации отчетов о недопустимых событиях лежит принцип оповещения администраторов о разного рода экстраординарных событиях, например, о неответе оператора. Таким образом, если происходит что-либо, выходящее за рамки правил функционирования центра, то происходит визуальное оповещение об этом соответствующего персонала, например старшего оператора или администратора. Это дает управляющему персоналу возможность немедленно реагировать на изменение оперативной ситуации в центре обслуживания вызовов. Пороговые значения, определяющие выход события за рамки допустимого, устанавливаются на уровне отдельных операторов, операторских групп, групп соединительных линий.

Отчеты-прогнозы позволяют оценивать будущие характеристики трафика, загрузки операторов и соединительных линий на основе данных, взятых из хронологических отчетов. Отчеты-прогнозы отвечают на вопрос: «А что будет, если? . . .» и дают возможность сначала смоделировать ту или иную ситуацию, а потом уже принимать окончательные решения (например, о расширении штата операторов или о подключении дополнительных соединительных линий).

Вопросы административного управления связаны и с теми услугами, для оказания которых контакт-центры привлекают сторонние структуры, - с аутсорсингом. Такое решение позволяет мелким предприятиям пользоваться всеми преимуществами мощных контакт-центров, тогда как более крупные компании получают возможность продавать услуги своих контакт-центров. Кроме того, аутсорсинг позволяет переложить на поставщика услуг непростые обязанности, связанные с кадрами и модернизацией технологии.

Раздел 5. Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под информационной услугой в Call-центрах.
2. Какую задачу решают операторские центры.
3. В чем состоит функция узла спецслужб.
4. Функциональные возможности ступеней распределения вызовов.
5. Основные возможности, которыми должны обладать современные ступени распределения вызовов.
6. Маршрутизация и обработка вызовов.
7. Какие специфические требования предъявляются к современным ступеням распределения вызовов с точки зрения маршрутизации входящих вызовов.
8. Критерии, по которым производится переадресация вызовов.
9. Как производится дисциплина выбора вызова из очереди и распределение его по рабочим местам операторов.
10. Способы организации очереди в зависимости от структуры системы.
11. Какие атрибуты характерны для оператора.
12. Какие функции в общем случае предоставляются оператору.
13. Статистика и учет вызовов.
14. Какие параметры вызовов анализируются в Call-центре.
15. Как организована работа в Call-центрах смешанного типа.
16. Какие типы аутсорсинга применяются в операторских центрах.
17. Что изменилось в архитектуре и функциях операторских центров нового поколения.
18. Какие дополнительные функции требуются при организации операторских функций в сетях следующего поколения.
19. Как web-среда связана с ресурсами операторского центра.
20. Каким образом конвергенция разнообразных инфраструктур, технологий и коммуникационных сред становится средством повышения эффективности работы операторских центров.
21. Для чего производится отвод в Интернет части потока вызовов от систем более дорогих в обслуживании.
22. Каким образом интегрированные операторские центры применяются в корпоративных мультисервисных сетях.
23. Какие факторы оказывают влияние на развитие контакт-центров.
24. Что дает конвергенция систем переноса речи и данных по сетям IP.
25. Каким образом в контакт-центрах осуществляется интеграция услуг передачи речи/данных.
26. Какова структура интегрированного контакт-центра нового поколения.
27. Какие функциональные возможности контакт-центров позволяют компаниям персонализировать отношения с посетителями web-сайтов.
28. Какие способы обращения к персоналу центра, удобными для клиента может предоставить интегрированный контакт центр.
29. Какие факторы, применяемые интегрированным контакт-центром, могут превратить потенциальных покупателей в реальных.
30. Каким образом интеграция операторских центров с интернет позволяет предприятиям сократить расходы на персонал.

31. Какими функциональными возможностями должен обладать современный интегрированный контакт-центр.
32. Какие специфические характеристики имеют интегрированные контакт-центры.
33. Способ доступа к услугам, которые характерны для контакт-центра, интегрированного с web.
34. Каким образом в интегрированных с web-контакт центрах расширяются возможности услуги обратного вызова.
35. Чем отличается модель потока вызовов, которая должна обрабатываться интегрированным контакт центром от обычной модели, принятой для телефонных систем.
36. Каким образом обеспечивается возможность улучшения качества обслуживания запросов, поступающих из сети Интернет в контакт-центр.
37. Какие основные задачи решаются, обеспечивая безопасность в интегрированных web-контакт центрах.
38. Какие задачи должны быть реализованы контакт-центром.
39. Что включает в себя административное управление работой контакт-центра.
40. Какая оперативная информация отслеживается системой в реальном времени.

Раздел 6.

Роль и задачи регулирования телекоммуникаций в условиях рынка

Демонополизация сферы телекоммуникаций вызывает необходимость создания новой формы организации телекоммуникационного рынка. Важным моментом при этом становится институт регулирования. Регулятор (регуляторный орган) - это правительственное агентство, независимый институт или назначенный правительством официальный ответственный за координацию работы всего или части телекоммуникационного рынка страны. Необходимость регулирования либерализованного рынка вызвана следующим:

- целесообразно создать благоприятные условия выхода на рынок новых операторов, регламентировать их взаимоотношения с уже существующими операторами, предотвращать злоупотребления и махинации, поддерживать деятельность телекоммуникационного рынка на основах свободной конкуренции;

- необходимо предотвращать антиконкурентное поведение существующих на рынке операторов, возможное, в частности, путем завышения цен за взаимосоединения с их сетями сетей новых операторов;

- необходимо регулировать цены для обеспечения операторам гарантированного дохода, достаточного для финансирования текущих эксплуатационных расходов и новых инвестиций;

- целесообразно регулировать нормы прибыли операторов с монопольной или доминирующей позицией на рынке для предотвращения получения ими чрезмерных доходов;

- требуется повышать эффективность телекоммуникационного рынка путем установления оптимального соотношения используемых операторами ресурсов, их минимизации, справедливого перераспределения преимуществ между потребителями и операторами, перебалансировании тарифов;

- необходимо решать задачи всеобщего доступа (universal access) и всеобщего обслуживания (universal service) для расширения и поддержки доступности телекоммуникационных услуг для общественности, обеспечения всеми видами правительственной, социальной, образовательной, медицинской информации,

электронной коммерции с целью стимулирования политического, экономического и культурного единства всех членов мирового сообщества.

Задачи регулирования телекоммуникационного рынка в разных странах отличаются.

Правительства большинства стран рассматривают связь как важную услугу для населения и, если сети телекоммуникаций не находятся в их подчинении, обычно сохраняют за собою роль регулирующего органа, чтобы иметь уверенность, что услуги связи предоставляются в соответствии с национальными и общественными интересами. Несмотря на возможные отличия в методах регулирования, основные задачи регуляторного процесса в телекоммуникациях одинаковы. Основные среди них таковы:

- содействие всеобщему доступу к основным услугам связи;
- содействие эффективному предоставлению услуг, обеспечению высокого качества обслуживания, предоставлению перспективных видов услуг по доступным ценам;
- предотвращение злоупотреблений, например, завышения цен, антиконкурентного поведения доминирующих операторов на телекоммуникационных рынках, где не сформированы условия конкуренции или либерализация не удалась;
- защита прав потребителей, включая право собственности;
- поддержка интеграции и взаимосоединения телекоммуникационных сетей всех операторов;
- оптимизация использования невозобновляемых ресурсов - частотного спектра, номерного пространства и прав отвода.

Государственное регулирование частных операторов началось в США и Канаде в конце XIX века. В большинстве стран на протяжении XX века правительства сохраняли за собою право управлять телекоммуникационным рынком путем государственного администрирования. Эта ситуация значительно изменилась только в 90-х годах с проведением повсеместной либерализации телекоммуникационных рынков стран мира.

Регуляторные органы в большинстве случаев создавались одновременно с приватизацией национальных операторов, поэтому их целью было обеспечение выполнения государственной политики в этом секторе. Частные монополии, в отличие от

государственных, нормально воспринимали регуляторные процессы, тем более, что приток новых конкурентов повысил необходимость в регуляторах, играющих роль рефери между новыми и существующими операторами. Важно отметить, что независимые органы регулирования функционируют независимо от министерств, также отвечающих за предоставление услуг связи. Отметим также, что, несмотря на рост числа регуляторных органов, следует ожидать значительный спад уровня регулирования после широкого внедрения конкуренции на телекоммуникационных рынках стран мира.

На регуляторные органы возлагается выполнение большинства реформ телекоммуникационного сектора, разрабатываемых государством. Поскольку на процесс внедрения регулирования в каждой отдельной стране влияет множество факторов, на международном уровне была проведена работа по определению важнейших общих черт и разработке последовательности действий при осуществлении реформ телекоммуникационного рынка. Ее результаты отображены в международных торговых принципах, разработанных Всемирной торговой организацией (ВТО) как стандарты.

Некоторое время назад министерство или другой правительственный орган объединял в себе функции диктатора телекоммуникационной политики, собственника и оператора национальной сети электросвязи. При этом необходимости регулирования не было, так как единый государственный орган разрабатывал решения, внедрял их и осуществлял управление сектором. Однако приватизация и либерализация телекоммуникационного рынка привели к разделению труда между государством, регуляторной организацией и операторами рис. 6.1.

Регуляторный процесс. Принципы эффективного регулирования

Регуляторные органы применяют разнообразные процедуры регулирования. В зависимости от законодательных ограничений они могут выдавать различные типы «регуляторных инструментов»: уставы, решения, приказы, декреты, правила, полисы, замечания, резолюции. Цель этих инструментов состоит в том, чтобы в рамках полномочий органов регулирования принять решение, направленное на осуществление регуляторной политики. Принятие регуляторных решений может быть трудным. Заинтересованные стороны могут энергично продвигать, лоббировать, поддерживать разные результаты многих регуляторных решений. В большинстве случаев одни стороны удовлетворены регуляторным решением, другие - нет. «Решительные» регуляторные органы в определенных ситуациях обязательно создают победителей и побежденных,

нерешительные - из-за боязни обидеть участников рынка откладывают решения или идут на неосуществимые компромиссы, что может навредить развитию сектора и, в конечном счете, не помочь никому. Принципы правильного принятия регуляторных решений хорошо известны: это прозрачность, объективность, профессионализм, эффективность, независимость.

Законы и юриспруденция большинства стран предусматривают руководство и принуждение в процессе принятия регуляторных решений. Процедурные правила и законодательная система в разных странах варьируются. Тем не менее существуют общие тенденции. Есть два фундаментальных правила процедурной справедливости. Не являясь обязательными для регуляторных органов, во многих странах они авторитетны, а их использование зачастую облегчает возникающие при регулировании проблемы политического и общественного характера. Эти правила следующие:

1. Предоставить заинтересованным сторонам возможность выбора, в противном случае, прежде, чем принять решение, обосновать и сделать свой выбор с учетом интересов всехсторон. Это правило выражается латинским законодательным принципом: - «услышьте другую сторону». Нарушение этого процедурного правила ведет к тому, что в некоторых судебных системах суды аннулируют регуляторные решения в рамках общего права. В других судебных системах это правило является частью неписаного кодекса основной процедурной справедливости, применяемого регуляторными органами. Это правило является прагматическим основанием так же, как и законодательное. Если интересы всех заинтересованных сторон не будут приняты во внимание, регуляторы рискуют принять решение, игнорирующие важные факторы. Использование этого правила содействует принятию более правильных и понятных решений.

2. «Не будьте своим судьей». Оно трактуется так: регуляторные органы должны избегать пристрастности. Они не должны принимать решения по вопросам, в которых сами заинтересованы. Они также не должны принимать решение по вопросам, в которых заинтересованные компетентные люди, осведомленные о тонкостях ситуации, могут принимать позицию одной из сторон в ущерб другой. Применение этого правила содействует объективности и справедливости процесса регулирования.

Существуют разнообразные процедуры, позволяющие регуляторным органам принимать верные регуляторные решения. Выбор процедур изменяется в зависимости от целей решений. Разработаны следующие требования, способствующие достижению верности принимаемых решений:

- учитывать процессы, происходящие в обществе, публиковать общие замечания, включая комментарии к предложенным правилам, подходам, другим важным решениям в регулировании телекоммуникационного рынка;

- планировать процессы, повышающие заинтересованность общества, предоставлять второстепенную информацию и альтернативы принимаемых решений в виде замечаний или консультационных документов;

- публиковать на web-сайте все решения, правила, процедуры, замечания и консультационные материалы по регулированию, используя его для сотрудничества со всеми участниками телекоммуникационного рынка, включая производителей оборудования и программного обеспечения, общественность для всеобщего обсуждения принимаемых регуляторных решений;

- требовать от основных операторов предоставления общественно-значимой технической, экономической и финансовой информации, модели обслуживания и процедуры рассмотрения жалоб;

- для комплексного решения вопросов использовать такие альтернативные способы разрешения споров, как посредничество и арбитраж с привлечением независимых экспертов;

- целенаправленно разрабатывать, реализовывать и широко освещать в средствах массовой информации графики и правила процесса принятия регуляторных решений.

Несмотря на то, что мировой рынок телекоммуникаций находится в переходном периоде, общие направления изменений в большинстве стран одинаковые. Поэтому можно выделить общие принципы эффективного регулирования.

1. Принцип минимизации регуляторного вмешательства после внедрения конкуренции. Поскольку преимущества приватизации и либерализации могут быть утрачены или существенно ограничены обременительными регуляторными мерами, регулирование должно направляться на развитие рынка свободной конкуренции, так как он лучше удовлетворяет запросы потребителей, чем рынок, контролируемый правительством. Таким образом, на начальной стадии либерализации требуется решительное регулирование, а с развитием конкуренции степень регулирования должна уменьшаться. Исключением становится только международная деятельность, так как для реализации соглашений, развивающих конкуренцию в этом направлении, необходима сильная регуляторная деятельность. Тем не менее, объем новых регуляторных мер должен

формироваться осторожно, чтобы они могли в полной мере обеспечивать эффективные средства достижения реальных целей.

2. Гармонизация региональных и международных регуляторных стандартов. Сегодня большую часть телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения выпускает относительно небольшая группа производителей, сети с определенными технологическими особенностями имеют общепринятую архитектуру и т. д. Это требует гармонизации телекоммуникационных технологий и регуляторных стандартов, поскольку телекоммуникационные рынки развиваются в направлении регионализации и глобализации. Если регуляторные органы одной страны будут устанавливать более жесткие требования, чем в других странах, то это может значительно навредить участникам их телекоммуникационного рынка. Поэтому регуляторные органы, поддерживающие конкуренцию, должны учитывать международные положения по регулированию и внедрять комплексное регулирование. Экономические и технологические регуляторные механизмы, подтвердившие свою эффективность, сразу же, как правило, внедряются в международную практику. Усиление коммуникативности для гармонизации общих регуляторных подходов между регуляторными органами и операторами тоже укрепляет регулирование.

3. Внедрение конкуренции. Вмешательство регуляторного органа абсолютно необходимо при создании конкурентных условий. Либерализация рынка нуждается в решении вопросов, связанных с лицензированием новых конкурентов и существующих операторов на основе прозрачности и равноправия в получении инвестиций; с защитой новых операторов от злоупотреблений со стороны существующих доминантов для предотвращения антиконкурентных действий последних и других действий, тормозящих создание основ свободной конкуренции.

4. «Регулирование по принципам». Органы регулирования должны избегать принятия решений по комплексным вопросам без тщательного предварительного анализа ситуации. Поэтому во многих случаях они устанавливают определенные принципы принятия решений или схемы, чтобы не тратить время на решение одинаковых проблем. Предварительное объявление принципов позволяет избегать ненужного обсуждения. Решения регулирующих органов даже по общим вопросам должны быть прозрачными, оставляющими возможность обществу обсуждать их и совершенствовать. Такой подход обеспечивает доверие к регуляторным органам и к принимаемым ими решениям.

5. Стимулирование эффективной работы операторов. Для этого внедряются лучшие примеры правильного регулирования, ведется постоянный обмен информацией по итогам экономически эффективной операторской деятельности, стимулируется использование современных информационных технологий. Это позволяет «учиться на чужих ошибках», повышать уровень принимаемых решений и достигать стабильного экономического роста телекоммуникационного рынка страны.

Использование дополнительных стратегических принципов носит рекомендательный характер рис. 6.2.

Таким образом, регулирование играет важную роль в развитии конкурентной среды на телекоммуникационном рынке страны. Главные сферы и средства регулирования перечислены ниже.

Лицензирование услуг в области телекоммуникаций. Различают следующие виды лицензирования: индивидуальные, специфические лицензии для операторов и общие, неклассифицированные разрешения на полностью либерализованные услуги, не требующие лицензии. Регулирование через лицензирование осуществляется выдачей операторам лицензий на право предоставления услуг; выдачей общих разрешений на основании лицензий, уже имеющихся у операторов; выдачей лицензий на использование спектра; проведением аукционов, лотерей; сравнительной оценкой операторов (например, по частотному спектру) и др. Для организации процесса лицензирования должны быть установлены критерии отбора, дееспособности и ответственности операторов, спектр лицензируемых услуг и содержание лицензии.

Взаимосоединение. Регулирование вопросов взаимосоединения требует решения процедурных, финансовых, технических и эксплуатационных вопросов. Процедурные вопросы это установление соглашений относительно взаимосоединения, определение роли регулирования и ее реализации в переговорах по взаимосоединению, ликвидации расхождений, генерировании регуляторных директив и др. Финансовые вопросы - это определение структуры и установление тарифов - фиксированных, переменных, пиковых, сверхпиковых, разрешаемых и т.п.; определение специфических затрат и др. Технические и эксплуатационные вопросы это получение информации о действующих операторах, конкурентах, потребителях, пунктах и точках взаимосоединения, обеспечение доступа к разрешаемым компонентам сети, создание условий для общего использования и размещения технических устройств, равного доступа, осуществление контроля за качеством обслуживания и т.п.

Регулирование цен возможно путем установления цен по усмотрению, регулирования нормы прибыли, определения побудительных типов регулирования, распределения прибыли, регулирования верхнего уровня цен. Последняя форма регулирования используется наиболее часто. Регулирование верхнего уровня цен осуществляется по формуле верхнего уровня цен с расчетом переменных методами «глядя вперед» и «глядя назад». В процессе регулирования цен важно определить «корзину» услуг, внедрить ограничения ценообразования по отдельным видам услуг и т.п.

Политика конкуренции. Регуляторные органы внедряют базовые основы конкуренции путем принятия определенной политики. Ее концепция заключается в определении рынка, рыночной власти, меры доминирования, основных возможностей и определенных барьеров для операторов. При антиконкурентном поведении доминирующих операторов регуляторные органы вмешиваются в рыночные отношения для предотвращения злоупотреблений, например, отказов поставлять необходимые средства обслуживания, перекрестного субсидирования, вертикального раздувания цен и т.п.

Международное регулирование в области связи

Вступление во Всемирную торговую организацию (ВТО) считается одним из наиболее эффективных способов интеграции страны в мировую экономическую систему и мировое информационное пространство. ВТО является преемницей действовавшего с 1947 г. Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ) в части ГАТС - Генерального соглашения о торговле услугами и начала свою деятельность с 1 января 1995 г. Деятельность ВТО направлена на регулирование торгово-политических отношений участников Организации на основе пакета Соглашений Уругвайского раунда многосторонних торговых переговоров (1986-1994 гг.). Эти документы являются правовым базисом современной международной торговли. ВТО осуществляет контроль за широким спектром торговых соглашений (включая торговлю услугами и вопросы торговых аспектов прав интеллектуальной собственности) и имеет широкие полномочия в связи с совершенствованием процедур принятия решений и их выполнения членами организации. ВТО является международной межгосударственной организацией и получила юридический статус специализированного учреждения ООН. Главными задачами деятельности ВТО являются: либерализация международной торговли, обеспечение ее равноправия и предсказуемости, помощь в

экономическом развитии государств и повышении экономического благосостояния населения. Страны-члены ВТО решают эти задачи путем контроля выполнения многосторонних соглашений, проведения торговых переговоров, урегулирования торговых споров в соответствии с механизмами ВТО, а также оказания помощи развивающимся странам и проведения анализа национальной экономической политики государств.

Высшим руководящим органом ВТО является Конференция министров, которая созывается не реже одного раза в два года, как правило, на уровне министров иностранных дел или министров торговли стран-участниц ВТО.

Конференция обладает полномочиями принимать решения по наиболее принципиальным вопросам, например касающимся созыва новых раундов многосторонних переговоров. Текущее управление деятельностью, соблюдение действий соглашений и министерских решений осуществляет Генеральный совет, в который, как правило, входят послы или главы представительств стран-членов ВТО. Генеральный совет контролирует деятельность подчиненных ему органов (советов) по торговле товарами и услугами, по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности. Советы по торговле руководят деятельностью соответствующих специализированных комитетов и рабочих групп, а также осуществляют контроль за соблюдением принципов ВТО и выполнением межгосударственных соглашений в своей сфере. Административным органом ВТО является Секретариат, возглавляемый Генеральным директором. Кроме вышеперечисленных органов, в составе ВТО функционируют специализированные комитеты, экспертные и рабочие группы. Их роль заключается в анализе результатов выполнения соответствующих частей и разделов многосторонних соглашений, а также в рассмотрении других вопросов, представляющих интерес для стран-участниц ВТО. Например, в их компетенции находятся вопросы, касающиеся правил конкуренции, использования инвестиций, соблюдения действия региональных торговых соглашений, торговых аспектов защиты окружающей среды, подготовки приема новых членов в ВТО. Решения принимаются всеми государствами-участниками обычно методом консенсуса, что является дополнительным стимулом к укреплению согласия и взаимопонимания между членами организации.

ВТО выпускает также комплекс нормативно-правовых документов, определяющий права и обязанности правительств в сфере международной торговли товарами и услугами. Правовую основу ВТО составляют:

1. Генеральное соглашение о тарифах и торговле (ГАТТ). Главные принципы ГАТТ - это отсутствие дискриминации и свободный доступ на рынок. Принцип недискриминации реализуется через применение режима наибольшего благоприятствования, при котором страна обеспечивает одинаковые условия торговли для всех участников ВТО, и национального режима, при котором импортируемые товары не могут подвергаться дискриминации на внутреннем рынке.

2. Соглашение о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности. В рамках ВТО под интеллектуальной собственностью понимаются авторские права, торговые марки, географические и иные названия, используемые для наименования товаров, а также промышленные образцы, топологии интегральных микросхем, закрытая информация и т.п.

3. Генеральное соглашение о торговле услугами (ГАТС). Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ) 1947 года не затрагивало сектора услуг. Вопросами либерализации международной торговли услугами занималась Европейская организация экономического сотрудничества (ЕОЭС), в настоящее время эту деятельность продолжает Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).

В силу специфики торговли услугами режим наибольшего благоприятствования (РНБ) и национальный режим применяются в этой сфере с рядом исключений, индивидуальных для каждой страны. Отмена количественных квот также носит выборочный характер, и решения об отмене принимаются в ходе конкретных переговоров.

Члены ВТО берут на себя индивидуальные обязательства в рамках ГАТС, в которых извещают о том, какие из секторов услуг и в какой степени они готовы открыть для иностранной конкуренции. В случае присоединения к ВТО страна принимает на себя конкретные обязанности в рамках ГАТС, оформленные в виде специального Перечня специфических обязательств по услугам и гарантирующие определенный уровень доступа на свой рынок услуг для всех членов ВТО в соответствии с принципом РНБ. Этот перечень нацелен на решение следующих задач: создание равноправной конкурентной среды на национальном рынке услуг (в том числе телекоммуникационных); обеспечение благоприятного режима для привлечения иностранных инвестиций; защита национальных поставщиков услуг, находящихся в неравном положении по отношению к иностранным фирмам. Необходимо отметить, что достаточно принципиальным является вопрос отнесения услуг к тем или иным видам и их классификация. Секретариатом ВТО

на базе Временного классификатора основного продукта, предложенного рабочими органами ООН, был разработан перечень услуг. В соответствии с этим перечнем к услугам связи, в частности, относятся: почтовые, курьерские, телекоммуникационные, аудиовизуальные. Телекоммуникационные услуги в свою очередь делятся на основные и усовершенствованные. К основным телекоммуникационным услугам отнесены голосовая телефония, услуги пакетной коммутации, услуги автоматической канальной коммутации, службы телекс, телеграфные услуги, услуги факсимильной связи, услуги, предоставляемые по выделенным линиям.

К усовершенствованным телекоммуникационным услугам относятся, во-первых, так называемые услуги с добавленной стоимостью, которые включают: услуги электронной почты; услуги звуковой почты; информационные услуги и услуги по предоставлению доступа к базам данных; услуги по электронному внутреннему обмену данных; услуги по расширенному объему факсимильных услуг, в том числе хранение и пересылка, хранение и использование; услуги по кодированию и протокольной конверсии; информационные услуги и/или обработка данных, в том числе обработка сделок. Во-вторых, к этой группе относятся услуги подвижной голосовой связи и передачи данных, аналоговые и цифровые телефонные услуги, персональные коммуникационные услуги, пейджинговые услуги

Решение о создании региональной организации связистов, которая получила название "Региональное содружество в области связи" (РСС) было принято в декабре 1991 г. руководителями отраслей связи стран СНГ.

В качестве полноправных членов в нее вошли все администрации связи стран СНГ, а в качестве наблюдателей - администрации связи Латвии и Литвы, а также Эстонский телеком и Эстонская почта.

Высшим органом РСС является Совет глав АС. Организационная работа возложена на специальный исполнительный орган - Исполнительный комитет РСС. Статус РСС в СНГ как межгосударственного координирующего органа определен Советом глав правительств СНГ "Соглашение о координации межгосударственных отношений в области почтовой и электрической связи". РСС уже получило широкое международное признание. Оно имеет статус наблюдателя в Международном союзе электросвязи (МСЭ) и Всемирном почтовом союзе (ВПС). Главной задачей, которая ставилась перед РСС и была успешно решена, являлось оказание помощи АС новых

независимых государств в организации управления сетями связи в условиях децентрализации работы.

В результате во всех странах СНГ были созданы самостоятельные национальные органы управления сетями связи и управления использованием радиочастотного спектра, началось акционирование государственных предприятий и формирование конкурентной среды.

Все страны СНГ стали членами МЭС и ВПС. В рамках РСС был заключен ряд соглашений, позволявших минимизировать затраты переходного периода и направленных на сохранение взаимоувязанного телекоммуникационного пространства в странах СНГ.

Советом глав АС РСС утвержден комплект технологических документов по взаимодействию национальных центров управления сетями электросвязи, разработана методика децентрализованного управления сетями электросвязи на межгосударственных направлениях. В рамках РСС созданы региональные центры по освоению новых технологий связи в ряде городов стран СНГ, проводятся другие мероприятия по обмену опытом и повышению квалификации персонала, выпускаются справочники по различным аспектам деятельности, проводятся научно-практические семинары, создается система дистанционного образования.

В тяжелой экономической ситуации, которая сложилась в ряде стран СНГ, Исполкомом РСС было принято решение о целесообразности постепенного перехода к мировым ценам при взаиморасчетах за услуги международной связи, посредством применения внутри СНГ понижающего коэффициента, позволявшего применять более низкие расчетные таксы. В результате удалось провести мягкий переход к высоким международным ценам за услуги связи с учетом реально складывающейся экономической обстановки. На первый план в работе РСС все больше выдвигаются интеграционные процессы, например, создана система взаимопомощи в случае чрезвычайных ситуаций, организован Совет операторов электросвязи, куда вошли, кроме всех национальных операторов фиксированной связи стран СНГ, операторы мобильных сетей связи и документальной электросвязи; подписано

Соглашение о координации проведения научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электрической и почтовой связи, проводимых в интересах администраций связи Регионального содружества; одобрены Мероприятия Регионального содружества в области связи по поддержке развития

национальной промышленности стран СНГ по производству средств связи и информатизации. Особо следует отметить, что углубление информатизации общества еще более усиливает необходимость координации действий по выработке стратегии его развития.

На международном уровне РСС является признанной региональной организацией и наделено статусом межгосударственного координирующего органа по электрической и почтовой связи Советом глав правительств СНГ. Международное сотрудничество РСС имеет различные формы: участие в деятельности МСЭ и ВПС, организация международных семинаров, конференций и совещаний для специалистов АС РСС, участие в реализации программ и проектов по актуальным темам и направлениям в области телекоммуникаций.

Международные организации в телекоммуникационной сфере

Россия активно сотрудничает с международными организациями электросвязи. Основной из них является Международный союз электросвязи (МСЭ) - межправительственная организация, работающая под эгидой ООН, в функции которой входит регулирование, координация и планирование использования и развития всех видов международной электросвязи. МСЭ организует международное сотрудничество в области телекоммуникаций и занимается техническими проблемами их функционирования.

Документами, регламентирующими деятельность МСЭ, являются Устав и Конвенция МСЭ, определяющие структуру, компетенцию его органов, порядок арбитражного разрешения споров и принятия Регламента радиосвязи, условия распределения радиочастотного диапазона и регистрации используемых полос частот и точек стояния спутников на геостационарной орбите. В соответствии с Конвенцией МСЭ основными его целями являются обеспечение международного сотрудничества государств для рационального использования всех видов электросвязи и развитие технических средств электросвязи. Эти общие цели конкретизированы положениями Конвенции, имеющими принципиальное значение для регулирования использования телекоммуникационных ресурсов. В функции МСЭ входит также разработка стандартов в области электросвязи.

В состав МСЭ входят три сектора: - сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), который координирует работы по техническим, эксплуатационным и тарифным вопросам, включая взаимные соединения радиосистем в сетях электросвязи общего пользования. В

некоторых областях информационных технологий, которые попадают в сферу действия МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются совместно с Международной организацией по стандартизации (МОС) и Международной электротехнической комиссией (МЭК);

- сектор радиосвязи (МСЭ-Р), который разрабатывает документы, охватывающие круг задач различных радиослужб. В сферу деятельности сектора входит регламентация таких параметров, как частота, полоса пропускания, отклонение частоты, уровень побочных излучений и др. Сектор радиосвязи также регистрирует частоты и разрабатывает рекомендации по использованию радиочастотного ресурса (РЧР);
- сектор развития электросвязи (МСЭ-Д), занимающийся проблемами стратегической политики в телекоммуникациях с упором на развитие сетей экономически отсталых и развивающихся стран.

Положения Устава и Конвенции дополняются Регламентом международной электросвязи и Регламентом радиосвязи, обязательными для всех государств-членов. Развитие систем радиосвязи зависит от наличия необходимых полос частот в пределах радиочастотного спектра (РЧС). Использование РЧС регулируется Регламентом радиосвязи (РР), который представляет собой международное соглашение (правовой документ), содержащее правила и процедуры эксплуатации радиосистем, а также методы решения проблем взаимных помех. Пересмотр и внесение поправок к РР является исключительной прерогативой Всемирных конференций по радиосвязи (ВКР). Основными задачами ВКР являются распределение частотных полос радиослужбам, перечень которых содержится в Таблице распределения частот РР, выделение частотных каналов государствам для их использования наземными или космическими радиослужбами в отдельных странах или географических зонах в соответствии с Планами частотных присвоений. Одной из приоритетных задач в сфере развития телекоммуникаций для большинства государств мира является осуществление оптимального регулирования использования радиочастотного спектра и орбитально-частотного ресурса (для организации спутниковой связи).

По соглашению стран - участниц МСЭ приняты два принципа выделения орбитально-частотного ресурса - координационный и распределительный. Большинство систем спутниковой связи (ССС) получают ресурсы на координационной основе. Страна, планирующая создание ССС, заранее публикует ее основные характеристики и проводит их согласование со всеми владельцами

соседних ССС. Причем, если спутник не введен в действие в установленные сроки, то нереализованный орбитально-частотный ресурс аннулируется МСЭ и поступает в общий банк ресурсов для дальнейшего использования другими ССС.

При использовании распределительного принципа выдается определенный ограниченный объем ресурсов конкретным службам. Например, в соответствии со Всемирным планом вещательной службы все государства получили орбитально-частотный ресурс на геостационарной орбите для развертывания национальных сетей непосредственного телевизионного вещания. МСЭ занимается, в частности, стандартизацией системы и планов нумерации электросвязи. Основные положения по принципам нумерации изложены в рекомендациях МСЭ, в соответствии с которыми во всем мире принята единая структура международного номера абонента.

В качестве одного из приоритетных направлений совершенствования деятельности МСЭ запланирован переход к полноправному использованию всех шести официальных и рабочих языков МСЭ (английского, французского, испанского, русского, арабского и китайского). 15 декабря 2003 г. в г. Женеве (Швейцария) состоялось подписание Соглашения между Правительством РФ и МСЭ об учреждении в РФ Зонального представительства МСЭ. Такое представительство создается в целях оказания реальной помощи РФ и другим государствам СНГ в области функционирования электросвязи и будет содействовать развитию сетей и услуг электросвязи в зоне деятельности представительства, внедрению современных информационно-коммуникационных технологий и оказанию помощи в подготовке и переподготовке специалистов в области электросвязи.

Высшим органом - Полномочной конференцией МСЭ в 1998 г. было инициировано, а затем закреплено решением Генеральной Ассамблеи ООН в декабре 2001 г. (Резолюция 56/183) проведение Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО). Целями Встречи являются выработка единого понимания современного информационного общества и принятие стратегического плана совместных действий для его развития, определение вытекающих отсюда задач и мобилизуемых ресурсов, роли различных участников в создании такого общества в каждом из государств. Встреча стала первым международным форумом, на котором обсуждение вопросов, связанных с глобальными процессами информатизации, было проведено на высшем уровне в геополитическом масштабе и в диалоге с представителями деловых кругов и гражданского общества. Результатом

ВВУИО стало принятие двух документов - "Декларации принципов построения информационного общества: глобальный вызов в новом тысячелетии" и Плана действий.

В итоговых документах ВВУИО отмечается важность развития информационнокоммуникационной инфраструктуры, предусматривается развитие и укрепление инфраструктуры национальных, региональных и международных сетей связи, включая спутниковые, мобильные и другие системы, используемые для предоставления новых услуг на основе ИКТ. В документах ВВУИО нашли также отражение современные тенденции конвергенции информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ).

Россия принимает активное участие также в работе Европейского института стандартов по телекоммуникациям (ETSI), который является независимой некоммерческой организацией, занимающейся разработкой телекоммуникационных стандартов. На территории Европы институт отвечает за стандартизацию в области телекоммуникаций, радиовещания и некоторых видов информационных технологий. Он официально признан Европейским союзом и Европейской ассоциацией свободной торговли. Однако, учитывая тенденцию к созданию мирового телекоммуникационного пространства, ETSI вносит значительный вклад и в стандартизацию телекоммуникаций в мировом масштабе.

Важная роль в международном сотрудничестве играет участие России в Европейской конференции администраций почт и связи (СЕРТ), которая учреждена 19 европейскими странами в 1959 г. и имеет три комитета: один по почтовой связи (СЕРР) и два по телекоммуникациям (ЕРС и ЕСТРА). Между Региональным содружеством в области связи стран СНГ (РСС) и СЕРТ подписан Меморандум о взаимопонимании, который закрепляет прогресс в развитии деловых отношений между двумя региональными организациями. В последние годы в рамках межправительственных комиссий по научно-техническому и экономическому сотрудничеству развиваются процессы взаимовыгодных отношений с рядом стран, в том числе в сфере ИКТ.

Администрация связи России в последние годы активно развивает двустороннее межгосударственное сотрудничество по вопросам телемедицины, дистанционного обучения, электронной торговли, информационной безопасности, спутниковой связи, признания цифровой подписи, электронного правительства и др. Следует также отметить, что комплексному развитию в России информационных и коммуникационных технологий и их продвижению в мировое инфокоммуникационное

пространство способствует принятая Правительством Федеральная целевая программа "Электронная Россия", аналогичная государственным программам других европейских стран, ориентированных на интенсификацию использования ИКТ во всех областях хозяйственной деятельности.

В программах предусматривается совершенствование правовой базы, увеличение инвестиций в образование и повышение квалификации специалистов, обеспечение возможного доступа широких слоев населения к информационным ресурсам через глобальные сети, включая Интернет. Однако разный уровень развития инфокоммуникаций в России и странах Запада привносит в российскую программу свои особенности. В частности, программа "Электронная Россия" направлена на повышение эффективности развития отечественной экономики и государственного управления за счет внедрения и массового распространения информационных и коммуникационных технологий.

Одним из приоритетов в рамках реализации программы является политика поддержки национального производителя, направленная на создание условий для развития отечественного производства конкурентоспособного телекоммуникационного оборудования и программных продуктов (контента).

Государственное регулирование в телекоммуникациях

Процессы социально-экономического развития общества требуют создания глобальной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры. В связи с этим постоянно существует необходимость совершенствования системы государственного регулирования в сфере телекоммуникаций, основными задачами которой являются:

- обеспечение свободы передачи сообщений электросвязи по всей территории

Российской Федерации;

- реализация технологической политики, направленной на модернизацию сетей

телекоммуникаций на всей территории России для перехода с аналогового на

аналогово-цифровой и цифровой режимы передачи информации, включая передачу телевизионных и радиопрограмм;

- дальнейшая либерализация и совершенствование режима лицензирования деятельности в области связи;
- обеспечение доступности услуг телекоммуникаций и введение в РФ системы универсального обслуживания;
- обеспечение необходимого уровня качества услуг телекоммуникаций и защита прав потребителей;
- гармонизация использования радиочастотного спектра в соответствии с международными соглашениями РФ, продолжение работ в области конверсии радиочастотного спектра, внедрение экономических методов при присвоении (назначении) частот путем проведения торгов (конкурсов и аукционов) на предоставление лицензий для оказания услуг связи, обеспечение объективного, справедливого и прозрачного порядка выдачи разрешений на использование полос (номиналов) радиочастот;
- совершенствование тарифной политики и создание эффективного правового механизма взимания платы за использование радиочастотного спектра;
- поддержка отечественного производителя телекоммуникационного и телерадиовещательного оборудования;
- обеспечение равных условий конкуренции для всех участников рынка услуг телекоммуникаций;
- установление эффективного порядка присоединения и взаимодействия сетей различных операторов.

Основные направления государственного регулирования отношений в сфере телекоммуникаций представлены на рис. 6.3.

Нормативное правовое регулирование является основополагающим для развития отрасли и обеспечивается нормотворческой деятельностью федеральных органов исполнительной власти в области связи, которая на первом уровне включает:

- разработку либо участие в разработке (включая подготовку заключений) проектов Федеральных законов, Указов Президента, постановлений

Правительства, международных договоров, регулирующих отношения в сфере телекоммуникаций;

- сопровождение в органах исполнительной и законодательной власти законопроектов, затрагивающих предмет ведения федеральных органов исполнительной власти в области связи.

Внесение в Правительство проектов Федеральных законов, Указов Президента, постановлений Правительства, международных договоров, регулирующих отношения в сфере телекоммуникаций, может осуществляться: по собственной инициативе федеральных органов исполнительной власти в области связи России; по инициативе иных федеральных органов исполнительной власти; по поручениям Правительства РФ.

Второй уровень нормотворчества подразумевает:

- разработку и издание федеральными органами исполнительной власти в области связи (в пределах своей компетенции) подзаконных нормативных правовых актов и нормативных технических актов в области связи. При этом важным является учет предложений саморегулируемых организаций в области связи;

- регистрацию (при необходимости) в Министерстве юстиции РФ и опубликование указанных актов.

При этом осуществляются следующие действия:

- разработка инструктивно-методической базы для ведомственного подзаконного нормотворчества с учетом имеющейся правовой базы и практики ее применения;

- утверждение единых требований к подготовке документов и определение правового статуса каждого из них;

- анализ действующего законодательства с целью выявления нереализованных направлений подзаконного нормотворчества (неисполненных отсылочных положений статей законов, указов Президента, постановлений Правительства, наделяющих федеральные органы исполнительной власти в области связи правами дальнейшего регулирования конкретных институтов);

- пересмотр действующей базы подзаконных нормативных актов на предмет: соответствия законодательству, в том числе с учетом его изменений; согласованности и взаимосвязи документов между собой, особенно в части, касающейся регулирования в смежных правовых институтах; совершенствования внутреннего содержания (отсутствие излишней информационной перегруженности документов, дублирования статей законов, лаконичность формулировок и др. требования); актуальности действующих нормативных актов и подготовленных проектов.

Важным условием эффективного государственного регулирования является участие в процессе его осуществления саморегулируемых организаций участников отношений в области связи, в частности, в форме: информирования саморегулируемых организаций о выявленных нарушениях обязательных требований участниками этих организаций, доведение до сведения этих организаций проектов нормативных правовых актов, устанавливающих для операторов связи обязательные требования, рассмотрения предложений указанных саморегулируемых организаций, касающихся проектов новых и внесения изменений и дополнений в действующие нормативные правовые акты, регулирующие деятельность операторов связи, рассмотрения предложений саморегулируемых организаций и отдельных операторов связи о пересмотре "Таблицы распределения полос частот между радиослужбами РФ" и "Плана перспективного использования радиочастотного спектра радиоэлектронными средствами".

С учетом сказанного выше, в части разделения нормотворческих, контрольных (надзорных) и правоприменительных функций на этапе административного реформирования федеральных органов исполнительной власти целесообразно постоянная работа над следующими нормативными документами: "Положение о Государственной комиссии по радиочастотам"; "Положение о радиочастотной службе"; "Положение о государственном надзоре за связью"; "Порядок деятельности органов государственного надзора за деятельностью в области связи в субъектах Российской Федерации".

Важным аспектом регулирования являются правовые аспекты обеспечения национальной безопасности в сфере телекоммуникаций.

Учет национальных интересов в развитии телекоммуникационной инфраструктуры является комплексной проблемой, которая должна решаться как административно - организационными, техническими мерами, так и мерами правового регулирования с учетом положений, зафиксированных в таких основополагающих документах, как "Концепция национальной безопасности РФ" и "Доктрина информационной безопасности Российской Федерации".

Указанные правовые акты определяют, что национальные интересы России в информационной сфере заключаются в соблюдении конституционных прав и свобод граждан в области получения информации и пользования ею, в развитии современных телекоммуникационных технологий, а также признают в качестве основного направления обеспечения безопасности информации приоритетное развитие отечественных современных информационных и телекоммуникационных технологий (производство технических и программных средств) в целях соблюдения жизненно важных интересов РФ.

Действия по дальнейшей либерализации рынка телекоммуникационных услуг требуют создания правовой базы регулирования, обеспечивающей устойчивость и безопасность функционирования сети связи общего пользования. В развитии правовой базы для обеспечения национальной безопасности в сфере телекоммуникаций большое значение имеют следующие документы: Правила подготовки и использования ресурсов единой сети электросвязи РФ для обеспечения функционирования сетей связи специального назначения; Порядок строительства и эксплуатации линий связи при пересечении государственной границы РФ, на приграничной территории, во внутренних морских водах и в территориальном море РФ; Правила взаимодействия операторов связи с уполномоченными государственными органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность; Перечень окончного оборудования, перемещаемого через таможенную границу без получения специального разрешения на ввоз, и порядка использования этого оборудования на территории РФ; Положение о приоритетном использовании и приостановке деятельности сетей и средств электросвязи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Конституцией (ст. 71) федеральная связь отнесена к ведению РФ. Сфера телекоммуникаций, являясь составной частью отрасли связи, также находится в исключительном ведении РФ. Таким образом, вопросы правового

регулирования рынка телекоммуникационных услуг на территории РФ отнесены к компетенции федеральных органов государственной власти.

Действующая система правового регулирования рынка телекоммуникационных услуг включает нормативные акты общего и специального характера, принятые на уровне РФ. Эти нормативные акты в совокупности регулируют процессы формирования и развития рынка телекоммуникационных услуг, деятельность на рынке его участников, а также устанавливают полномочия государства в отношении регулирования рынка телекоммуникационных услуг.

К числу актов, являющихся общими для всех отраслей и регулирующих вопросы, касающиеся широкого круга субъектов, относятся Конституция РФ; Гражданский кодекс РФ; Кодекс РФ об административных правонарушениях, а также Федеральные законы и Законы РФ: "О естественных монополиях"; "О конкуренции

и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках"; "Об акционерных обществах"; "Об иностранных инвестициях в Российской Федерации"; "Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений"; "О защите прав потребителей" и другие. К этой же группе относятся указы Президента, постановления Правительства и акты министерств и ведомств.

В состав актов специального характера, связанных с рынком телекоммуникационных услуг, входят нормативные акты, охватывающие, в частности, следующие вопросы: собственность на сети и средства связи, конкуренция, антимонопольное регулирование, лицензирование, сертификация, присоединение сетей, тарифное регулирование, органы регулирования отрасли связи, распределение ограниченных ресурсов, национальная безопасность в области связи.

К настоящему времени в РФ сформировалась система нормативно-правового регулирования отрасли связи, которая определяет развитие и функционирование рынка телекоммуникационных услуг, обеспечивая баланс интересов пользователей услуг и операторов связи.

Вместе с тем существующая система правового регулирования рынка телекоммуникационных услуг имеет ряд серьезных недостатков: отсутствие гарантий и механизма реализации права граждан РФ на доступ к сети связи

общего пользования независимо от их местонахождения и уровня доходов; непоследовательная реализация принципов тарифного регулирования, установленных государством; ограничение рыночного потенциала традиционных операторов и создание неравных условий на рынке для традиционных и новых операторов; отсутствие эффективных механизмов регулирования порядка оказания услуг присоединения; неполное обеспечение интересов национальной безопасности страны в вопросах участия иностранных инвесторов в развитии национальной телекоммуникационной инфраструктуры.

Нормативно-правовые документы, действующие в отрасли

Во исполнение положений Федерального закона "О связи" в области защиты прав потребителей необходимым является первоочередное принятие актов Правительства РФ об утверждении: Правил оказания услуг (местной, внутризоновой, междугородной и международной) телефонной, телеграфной и подвижной связи, передачи данных, телематических служб; Перечня экстренных оперативных служб, вызов которых круглосуточно и бесплатно обязан обеспечить оператор связи пользователю услугами связи, а также актов о внесении изменений в Правила оказания услуг проводного вещания (радиофикации).

Неотъемлемой частью указанных актов должны являться положения о качестве и конкурентоспособности предоставляемых услуг связи. Правительством РФ установлено, что важнейшей задачей федеральных органов исполнительной власти является осуществление поддержки субъектов хозяйственной деятельности, внедряющих системы качества на основе государственных стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000. Федеральным законом "О связи" в этой части определено, что подтверждение соответствия услуг связи, включая сертификацию услуг связи и системы управления качеством услуг связи, проводится на добровольной основе. Из этого следует, что вопросы обеспечения качества услуг связи должны найти отражение в правилах оказания услуг связи.

Переход к рыночной экономике и либерализация отрасли связи привели к появлению множества операторов на рынке телекоммуникаций, перед которыми встал один из важных вопросов - вопрос присоединения к существующим сетям

других операторов в целях межсетевого пропуск трафика (услуга присоединения).

Сегодня в условиях развития конкуренции между самостоятельными операторами связи услуга присоединения становится основополагающим фактором для сохранения целостности сети связи общего пользования России. Для определения порядка присоединения сетей операторов связи к сети связи общего пользования (СОП) с учетом обеспечения равноправной конкуренции разработаны: нормативные документы, регламентирующие правила присоединения, порядок регулирования пропуск телефонного трафика по СОП и организационно-технического взаимодействия операторов телефонных сетей связи общего пользования (ТфОП); правила ведения взаиморасчетов между операторами сетей электросвязи; методика установления расчетных цен (такс) за предоставление технических средств и сетевых услуг операторами сетей электросвязи.

Вместе с тем анализ практики применения организациями связи этих нормативных документов показал, что процедура присоединения сопровождается значительным количеством конфликтов и споров, нарушений законодательства и дискриминацией одних операторов связи по отношению к другим. Это объясняется, прежде всего, отсутствием прав государственных органов на принуждение оператора связи оказывать услугу присоединения, заключить договор на присоединение и межсетевое взаимодействие, механизмов реализации принципов недискриминации одних операторов по отношению к другим, обоснованности тарифов на услуги присоединения и пропуск трафика.

В этой связи для динамичного и эффективного развития рынка телекоммуникационных услуг необходимо совершенствование механизмов государственного регулирования порядка оказания услуг присоединения. Рационально организованный со стороны государства порядок их предоставления обеспечивает взаимную заинтересованность операторов связи в оказании совместных сетевых услуг и позволяет операторам связи свободно конкурировать друг с другом на равноправной основе. Это в конечном счете обеспечит повышение экономической эффективности деятельности организации связи на рынке и максимально возможное удовлетворение спроса потребителей на услуги связи, улучшит качество их предоставления.

В основе механизма государственного регулирования порядка оказания организациями связи услуг присоединения должны лежать следующие базовые принципы:

- обязательность подключения сетей к сети связи общего пользования. Оператор присоединяющей сети, занимающий существенное положение на рынке, не может отказать в подключении присоединяемому оператору и обязан предложить справедливые и разумные условия присоединения;

- отсутствие дискриминации. Присоединяющий оператор при подключении сети присоединяемого оператора должен применять одинаковые тарифы в аналогичных ситуациях, а также предоставлять информацию и сетевые ресурсы на тех же условиях и того же качества, что он предоставляет для своих внутренних подразделений или своим дочерним организациям и партнерам;

- прозрачность и ориентация на себестоимость и нормативный уровень рентабельности. При установлении тарифов на услуги присоединения присоединяемый оператор обязан ориентироваться на себестоимость оказания услуги и нормативный уровень доходности на используемый капитал. Присоединяющий оператор обязан выделить затраты, непосредственно связанные с оказанием услуг присоединения.

В условиях либерализации рынка телекоммуникаций операторы, оказывающие услуги связи, вправе сами заключать соглашения об оказании друг другу услуг присоединения, но строго в соответствии с законодательством, при участии и под надзором государства. На рынке должны существовать категории операторов, обладающих не только правами, связанными с оказанием услуг присоединения, но и обязанностями оказывать услуги присоединения. Этим операторов называют "операторами, занимающий существенное положение на рынке". Под этой категорией понимаются операторы, которые имеют возможность оказывать существенное влияние на условия функционирования рынка услуг связи, а также затруднять доступ на рынок других операторов связи. При этом учитывается их финансовые возможности, рыночная доля на определенной географической территории, возможности контролировать доступ пользователей к СОП и опыт в предоставлении подобных услуг, Термин "оператор, занимающий существенное

положение на рынке" применим только к отрасли связи и только к операторам, оказывающим услуги присоединения.

Определение категории операторов связи, которые обязаны оказывать услуги присоединения и заключать соответствующие договоры, должно быть закреплено на уровне федерального закона. Договор об оказании услуг присоединения, заключаемый с операторами, занимающими существенное положение на рынке, должен быть отнесен к категории публичных договоров, предусмотренных статьей 426 Гражданского кодекса РФ, поскольку операторы связи, занимающие существенное положение на рынке, по характеру своей деятельности должны осуществлять услуги присоединения в отношении каждого, кто к ним обратится. Операторы, занимающие существенное положение на рынке, будут обязаны публиковать примерный договор на присоединение, который должен содержать следующие условия: срок действия договора присоединения, прогноз трафика и процедуры управления трафиком, местонахождение точек подключения, технические требования и нормы присоединения сетей связи, порядок осуществления присоединения, последствия изменения конфигурации сети одной из сторон, порядок и условия оплаты, а также порядок изменения платы за услуги присоединения, порядок проведения ремонтных работ и технического обслуживания сетей связи, порядок изменения условий и расторжения договора о присоединении, ответственность сторон.

Основные задачи регулирования порядка оказания услуг присоединения: обеспечение реализации законодательства в области оказания услуг присоединения и межсетевого взаимодействия; разработка правил, касающихся порядка и условий оказания услуг присоединения; координация оказания услуг присоединения операторами связи; организация и обеспечение государственного контроля и надзора в сфере оказания услуг присоединения с целью недопущения злоупотреблений отдельными операторами связи своим положением на рынке; реализация принципа прозрачности и ориентации на себестоимость и нормативный уровень рентабельности через государственное регулирование цен на услуги присоединения, оказываемые операторами, занимающими существенное положение на рынке; совершенствование механизма регулирования деятельности операторов на рынке при оказании ими услуг присоединения.

Для выделения затрат, связанных с предоставлением услуги присоединения, должна применяться система раздельного учета по видам деятельности.

В соответствии с Федеральным законом "О связи" (ст. 2, 13, гл. 4) операторы связи имеют право на присоединение своих сетей электросвязи к СОП, а операторы СОП обязаны на основании договоров о присоединении сетей электросвязи оказывать услуги присоединения иным операторам связи в соответствии с правилами присоединения и взаимодействия сетей электросвязи, а также с перечнем услуг и правилами регулирования цен на услуги по присоединению и пропуску трафика, оказываемые операторами, занимающими существенное положение в сети связи общего пользования, которые утверждаются Правительством РФ.

Действующий с 1 июля 2003 г. Федеральный закон "О техническом регулировании" ввел принципиально новые подходы к системе нормативного регулирования в области технических отношений. Указанный закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг, а также при оценке соответствия. Под техническим регулированием понимается правовое регулирование указанных выше отношений.

Новой правовой формой обязательного технического регулирования является технический регламент. Технический регламент - это документ, который принят международным договором, ратифицированным в порядке, установленном законодательством, или Федеральным законом, или указом Президента, или постановлением Правительства РФ. Он устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации), принимаемые исключительно в целях: защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей. Принятие технических регламентов в иных целях не допускается.

Кроме того, согласно п. 2 ст. 1 Закона о техническом регулировании, требования к функционированию Единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ и к продукции, связанные с обеспечением ее целостности, устойчивости функционирования и безопасности, а также отношения, связанные с обеспечением целостности ЕСЭ и использованием радиочастотного спектра, устанавливаются и регулируются законодательством РФ в области связи. При этом обязательным является подтверждение соответствия техническому регламенту средств связи, используемых в СОП. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах принятия декларации о соответствии и обязательной сертификации.

Таким образом, обязательными для исполнения являются технические регламенты и другие нормативные акты в области технического регулирования, которые:

- устанавливают требования к функционированию ЕСЭ и к продукции, связанные с обеспечением ее целостности, устойчивости функционирования и безопасности;
- регулируют отношения, связанные с обеспечением целостности ЕСЭ;
- регулируют отношения, связанные с использованием радиочастотного спектра.

Правовой формой добровольного технического регулирования является стандарт - документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Для установленных Законом о техническом регулировании целей стандартизации могут самостоятельно разрабатываться и утверждаться стандарты организаций для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний, результатов исследований (испытаний), измерений и разработок. Важно

подчеркнуть, что этот Закон не содержит понятия качества продукции, работ или услуг и не относит обеспечение качества к целям и принципам стандартизации. Однако из содержания деятельности в области стандартизации очевидным образом следует, что при достижении ее целей будет обеспечиваться необходимое качество продукции, работ и услуг.

Недопустима разработка и принятие таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам. Стандарты используются при добровольном подтверждении соответствия (добровольной сертификации) различных объектов, в том числе процессов производства и услуг, что важно для телекоммуникационной отрасли.

Во исполнение положений Федерального закона "О связи" в области технического регулирования Правительством РФ постоянно ведется работа над такими документами, как Правила распределения и использования ресурсов нумерации единой сети электросвязи РФ; Правила организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи; Правила аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), проводящих сертификационные испытания средств связи; Перечень средств связи, подлежащих обязательной сертификации; Правила проведения сертификации средств связи.

Кроме того, система нормативного технического регулирования в отрасли приводится в соответствие с Федеральным законом "О техническом регулировании" и "Положением о федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов и единой информационной системе по техническому регулированию".

Техническое регулирование в области электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств радиосвязи осуществляется в соответствии с положениями Технического регламента по ЭМС, который, в свою очередь, должен соответствовать Федеральным законам "О техническом регулировании" и "О связи". Технический регламент содержит существенные требования (неконкретные технические требования) по ЭМС, предъявляемые к техническим средствам. Поэтому для обеспечения эффективного его действия по обязательному подтверждению соответствия технических средств радиосвязи требованиям ЭМС разрабатывается целая серия стандартов, каждый из которых

будет распространяться на конкретный тип (вид) технических средств радиосвязи, в том числе национальные стандарты ЭМС на виды однородных технических средств радиосвязи, соответствующих действующим европейским стандартам ETSI.

Функционирование и развитие сетей сотовой подвижной связи (СПС) в России регулируется следующими техническими документами: Правилами построения и развития, Генеральной схемой развития, ведомственными нормами технологического проектирования, Концепцией управления, Качественными показателями обслуживания и нормами на них, Правилами технического обслуживания и эксплуатации, Критериями организации прямых пучков.

Рынок услуг связи в области телерадиовещания (ТРВ) регулируется нормативными правовыми актами общего и специального характера. Нормативно-правовую базу общего характера составляют нормативно-правовые акты.

Основными актами специального характера, связанными с регулированием рынка услуг связи в области ТРВ, являются Федеральный закон "О связи", Закон РФ "О средствах массовой информации", а также другие нормативные правовые акты, охватывающие вопросы собственности на сети и средства связи, лицензирования, сертификации, присоединения сетей, тарифное регулирование и др.

Однако существующая система правового регулирования рынка услуг связи в области ТРВ должна быть дополнена рядом документов. Прежде всего, должны быть приняты новая редакция Закона РФ "О средствах массовой информации", а также Федеральный закон "О телевизионном вещании и радиовещании", который будет целенаправленно регулировать весь спектр вопросов в области услуг ТРВ, создавая условия равноправной конкуренции на этом рынке. Должна быть разработана система регламентирующих документов по использованию радиочастотного спектра в интересах развития рынка ТРВ, предусматривающая высвобождение спектра от радиоэлектронных средств не вещательного назначения, а также разработаны частотные планы для сетей цифрового ТРВ; введено платное использование радиочастотного спектра всеми операторами ТРВ.

Внедрение новых технологий и переход к построению мультисервисных сетей связи требуют изменения положения о лицензировании услуг операторов связи в области ТРВ, так как действующие в настоящее время нормативно-правовые положения не рассчитаны на оформление единой ("мультисервисной") лицензии при использовании цифровых технологий в полосе телевизионного канала.

Интенсивное развитие сетей связи с использованием космического сегмента в России во многом сдерживается сложной, долгой и дорогостоящей процедурой регистрации и ввода в эксплуатацию земных станций спутниковой связи. С целью упрощения процедуры получения пакета документов на спутниковый терминал необходимо усовершенствовать нормативно-правовую базу. Развитие рынка услуг связи в области телерадиовещания может происходить как за счет создания новой инфраструктуры операторских компаний, так и за счет использования услуги присоединения. Кабельное и спутниковое телевидение в дальнейшем будет интегрироваться с информационными сетями, в первую очередь с Интернетом. Следовательно, для обеспечения равноправной конкуренции на рынке услуг связи в области ТРВ должны быть разработаны нормативно-правовые документы, обеспечивающие порядок и условия оказания услуг присоединения, а также регулирования тарифов на услуги присоединения, оказываемые операторами, занимающими существенное положение на рынке.

Реализация Концепции внедрения наземного цифрового телерадиовещания требует принятия решения на уровне Правительства РФ, которое определило бы основные этапы, утвердило соответствующую программу и механизмы, регулирующие внедрение новых технологий телерадиовещания. Вопросы юридической ответственности за нарушение требований нормативных правовых и нормативных технических актов в области связи, регламентируются Кодексом РФ об административных правонарушениях, содержащим следующие виды административных правонарушений:

- нарушение правил проектирования, строительства, установки, регистрации или эксплуатации радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств, правил радиобмена или использования радиочастот либо несоблюдение государственных стандартов, норм или разрешенных в установленном порядке параметров радиоизлучения (статья 13.4);

- использование на сетях связи несертифицированных средств связи либо предоставление несертифицированных услуг связи, если законом предусмотрена их обязательная сертификация (статья 13.6);

- несоблюдение установленных правил и норм, регулирующих порядок проектирования, строительства и эксплуатации сетей и сооружений связи (статья 13.7);

- изготовление, реализация или эксплуатация технических средств, не соответствующих стандартам или нормам, регулирующим допустимые уровни промышленных радиопомех (статья 13.8);

- нарушение правил поверки средств измерений, требований аттестованных методик выполнения измерений, требований к состоянию эталонов, установленных единиц величин или метрологических правил и норм в торговле, а равно - выпуск, продажа, прокат или применение средств измерений, типы которых не утверждены, либо применение не поверенных средств измерений (часть 3 статьи 19.19).

Создание правового механизма оказания универсальных услуг и ограничения монополии в телекоммуникациях

В целях развития ЕСЭ России и обеспечения услугами связи населения, проживающего в малонаселенных и труднодоступных территориях, а также предоставления услуг социально незащищенным и малообеспеченным слоям населения в Законе "О связи" введено понятие "универсальная услуга связи". Под универсальными понимаются услуги связи, оказываемые любому пользователю на всей территории РФ в заданный срок, с установленным качеством по доступной цене и являющиеся обязательными для операторов универсального обслуживания.

Закон "О связи" установил следующие виды универсальных услуг связи: услуги телефонной связи с использованием таксофонов; услуги по передаче

данных и предоставлению доступа к Интернету с использованием пунктов коллективного доступа.

Универсальные услуги реализуются через механизм универсального обслуживания, который должен определять состав минимального перечня универсальных услуг, порядок и критерии назначения оператора универсального обслуживания, механизм и источники компенсации затрат, связанных с оказанием универсальных услуг, нормы на качество универсального обслуживания.

В развитие положений Федерального закона "О связи" для организации системы универсального обслуживания в первоочередном порядке необходимо издать следующие акты Правительства РФ: о мерах по организации оказания универсальных услуг связи и об утверждении порядка оказания универсальных услуг связи в РФ, Правила регулирования тарифов на универсальные услуги связи, Правила проведения конкурса на право оказания универсальных услуг связи, Правила формирования и расходования средств резерва универсального обслуживания, Правила возмещения операторам связи убытков, понесших ими в результате оказания универсальных услуг связи.

Кроме того, необходимо также внести соответствующие изменения и дополнения в ряд других нормативных документов отрасли.

В соответствии со ст. 8 Конституции в РФ гарантируется поддержка конкуренции. В соответствии со ст. 7 Закона РФ "О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках" федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов РФ, органам местного самоуправления, иным наделенным функциями или правами указанных органов власти органам или организациям запрещается принимать акты и (или) совершать действия, которые ограничивают самостоятельность хозяйствующих субъектов, создают дискриминационные условия деятельности отдельных хозяйствующих субъектов, если такие акты или действия имеют либо могут иметь своим результатом недопущение, ограничение, устранение конкуренции и ущемление интересов хозяйствующих субъектов.

В соответствии со ст. 5 Закона "О связи" государство обеспечивает организациям связи независимо от форм собственности равные условия конкуренции.

Обеспечение конкуренции на всех рынках, включая телекоммуникационный, осуществляется посредством ограничения монополистической деятельности и запрещения недобросовестной конкуренции, а также предупреждения и пресечения подобного рода деятельности.

Законодательство о конкуренции и ограничении монополистической деятельности введены рыночные механизмы регулирования. Вместе с тем в российском законодательстве применительно к отрасли связи продолжает существовать понятие "естественные монополии". Ст. 3 Федерального закона "О естественных монополиях" определяет естественную монополию как "состояние товарного рынка, при котором удовлетворение спроса на этом рынке эффективнее в отсутствие конкуренции в силу технологических особенностей производства (в связи с существенным понижением издержек производства на единицу товара по мере увеличения объема производства), а товары, производимые субъектами естественной монополии, не могут быть заменены в потреблении другими товарами, в связи с чем спрос на данном товарном рынке на товары, производимые субъектами естественных монополий, в меньшей степени зависит от изменения цены на этот товар, чем спрос на другие виды товаров". Субъектом естественной монополии является хозяйствующий субъект (юридическое лицо), занятый производством (реализацией) товаров в условиях естественной монополии.

Анализ приведенного определения позволяет сделать вывод о том, что к субъектам естественных монополий не применяется законодательство о конкуренции.

Деятельность субъектов естественных монополий контролируется по трем основным направлениям:

- ценовое регулирование в отношении товаров (услуг) субъектов естественной монополии (ст. 6 Закона);

- контроль за значительным числом сделок субъекта естественной монополии (ст. 7 Закона). Для совершения этих сделок субъект естественной монополии обязан представить в соответствующий орган регулирования ходатайство о

даче согласия на совершение таких сделок и сообщить ему информацию, необходимую для принятия решения;

- контроль за текущей деятельностью, а также планами капитальных вложений (ст. 8 Закона).

Согласно ст. 4 Закона его действие распространяется, в частности, на все организации, оказывающие услуги общедоступной электрической связи. Изложенное свидетельствует о том, что законодатель однозначно считает, что операторы, оказывающие услуги связи на сети общего пользования, являются субъектами естественных монополий.

В экономической теории выведены устоявшиеся экономические характеристики естественных монополий. Соотношение характеристик современных телекоммуникационных рынков с перечнем признаков естественной монополии показано на рис. 6.4. Представленный сравнительный анализ показывает, что по основным экономическим признакам состояние телекоммуникационных рынков утратило признаки естественной монополии.

Развитие телекоммуникационных рынков многих зарубежных стран показывает, что в результате технического прогресса и значительного увеличения объема спроса на услуги связи отрасль перестала быть естественной монополией. Аналогичная ситуация характерна и для современных телекоммуникационных рынков России.

Традиционные операторы, внесенные в реестр субъектов естественных монополий, функционирующие на телекоммуникационных рынках России, оказываются в сложной экономической ситуации. Практически все они имеют изношенную техническую базу, обременены обязательствами по оказанию услуг для федеральных нужд и предоставлению социальных льгот. Большинство из них имеет низкую доходность на одну линию, не позволяющую гарантировать обеспечение даже простого воспроизводства. Формулируя свои стратегические цели, они ориентируются не столько на стабильное развитие, сколько на решение проблемы выживаемости. В настоящее время регулирующие меры применяются непосредственно к хозяйствующему субъекту естественной монополии и затрагивают все виды его деятельности, включая и те, которые не связаны с монопольным рынком. Таким образом, они поставлены в неравные условия со своими конкурентами. В силу регулирования их деятельности в

рамках Федерального закона "О естественных монополиях" они не могут проводить адекватную маркетинговую политику на рынке, осуществлять инвестиции и привлекать материальные и человеческие ресурсы на тех же условиях, что и новые операторы.

Деятельность хозяйствующих субъектов в конкурентной среде требует новых принципов государственного регулирования. От регулирования хозяйственной деятельности операторов связи необходимо перейти к регулированию поведения операторов связи на рынке, где последние занимают монопольное положение.

В основе новых принципов регулирования должны лежать задачи по обеспечению и поддержанию добросовестной конкуренции на рынках телекоммуникационных услуг, а также предупреждение, ограничение и пресечение деятельности, связанной с извлечением монопольной прибыли, различных видов недобросовестной конкуренции.

С рассмотренным выше тесно соприкасаются вопросы развития правовой базы тарифной политики на рынке телекоммуникационных услуг. Действующая в отрасли связи система тарификации основана на сочетании принципов свободного рыночного ценообразования и государственного регулирования тарифов в соответствии с утвержденным Правительством РФ перечнем услуг связи. Государственным органам предоставлено право регулировать тарифы на услуги связи, предоставляемые операторами, внесенными в реестр субъектов естественных монополий.

Совершенствование тарифной политики, выбор оптимальной стратегии ценообразования являются важнейшими факторами развития телекоммуникационного рынка, оказывающими существенное влияние на сбалансированность спроса и предложения, удовлетворение возрастающих потребностей в услугах связи со стороны государственных органов, юридических лиц и населения, достижение государственных задач в развитии национальной инфраструктуры связи.

Важными документами правовой базы обеспечения тарифной политики в сфере телекоммуникаций являются Правила установления размеров разовой и ежегодной платы за использование радиочастотного спектра в РФ, взимания такой платы, ее распределения и использования; Положение о взимании и

расходовании средств на финансирование государственного надзора за деятельностью в области связи, получаемых за счет отчислений операторов связи; Порядок возмещения затрат, понесенных организациями связи при использовании, приостановке и (или) ограничении использования их сетей и средств связи в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; Правила регулирования тарифов на универсальные услуги связи.

Закон «О связи» — и подзаконные акты, направленные на реализацию закона

20 января 1995 года Государственной Думой Российской Федерации был принят первый российский Закон «О связи».

С целью кардинального совершенствования государственного регулирования телекоммуникационного сектора экономики, определения новых форм административного и экономического воздействия на субъекты правоотношений в сфере телекоммуникаций в течение нескольких лет готовилась редакция нового Закона. Он был принят Государственной Думой 18 июня 2003 года, одобрен Советом Федерации 25 июня 2003 года и подписан Президентом Российской Федерации 7 июля 2003 г. В редакции от 13 июля 2015 года, с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 10 января 2016 года.

Закон состоит из 13 глав, включающих 74 статьи. За время, прошедшее с момента принятия Закона, в него были внесены некоторые изменения и дополнения.

Преамбула определяет основную идею Федерального закона: установить правовые основы деятельности в области связи на территории Российской Федерации и на находящихся под юрисдикцией Российской Федерации территориях.

Первая статья определяет цели Закона. Главная из них — создание условий для оказания услуг связи на всей территории страны, защита интересов пользователей и осуществляющих деятельность в области связи хозяйствующих субъектов, а также обеспечение интересов государства

Вторая статья определяет основные понятия, используемые в Законе и соответственно, в принимаемых в его развитии подзаконных актах. В Законе наряду с понятием «оператор связи» введены еще две новых категории операторов: «оператор, занимающий существенное положение в сети связи общего пользования» и «оператор универсального обслуживания». Тут же устанавливаются критерии существенного

положения: вместе с аффилированными лицами оператор должен обладать в географически определенной зоне нумерации или на всей территории Российской Федерации не менее чем двадцатью пятью процентами монтированной емкости либо иметь возможность осуществлять пропуск не менее чем двадцати пяти процентов трафика.

Большая группа понятий в Законе охватывает технические термины.

В третьей статье определена сфера деятельности Закона. Закон распространяется на три основные группы отношений: создание и эксплуатация всех сетей и сооружений связи, использование радиочастотного спектра, оказание услуг связи.

Четвертая статья указывает, что законодательство Российской Федерации в области связи состоит из федеральных законов, нормативных правовых актов Президента России, Правительства России и федеральных органов исполнительной власти.

Положения статьи 5 Закона устанавливают многообразие форм собственности, а также подчеркивают, что изменение форм собственности на сети и средства связи не должно ущемлять или ухудшать право граждан и юридических лиц на пользование услугами связи.

Статья 6 касается организации деятельности, связанной с размещением сооружений связи и средств связи. В последние годы этот вопрос приобрел важное значение и на практике достаточно часто возникали спорные ситуации, связанные с размещением средств связи, переносом или переустройством линий связи и сооружений связи. Кроме того, как подчеркивается в статье 7 Закона, сети и средства связи находятся под защитой государства. Это положение закреплено в «Правилах охраны линий и сооружений связи Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства от 9 июня 1995г. № 578. Правила предусматривают установление охранных зон линий и сооружений связи с особыми условиями их использования и производства в них работ. В «Правилах...» определены права и обязанности юридических и физических лиц при осуществлении хозяйственной деятельности в охранных зонах, а также требования к состоянию охранных зон.

В седьмой статье Закона также устанавливается обязанность операторов связи по обеспечению защиты средств и сооружений связи от несанкционированного доступа к ним.

Статья 8 Закона подчеркивает, что регистрация прав собственности и других вещных прав на линейно-кабельные сооружения осуществляется в особом порядке, определяемом Правительством России. Такой порядок установлен постановлением Правительства «Об особенностях государственной регистрации права собственности и других вещных прав на линейно-кабельные сооружения связи». Вторая часть этой статьи указывает, что порядок регистрации права собственности и других вещных прав на космические объекты связи устанавливается федеральными законами, но не Законом «О связи». Однако в третьей части этой статьи специально подчеркивается, что передача прав собственности на космические объекты (регулируемая другими законами) не влечет за собой передачу права на использование орбитально-частотного ресурса. Развитие положений статьи 6, связанных с особенностями строительства и эксплуатации линий связи на приграничной территории Российской Федерации и в пределах территориального моря Российской Федерации, осуществляется в статье 9 Закона. Определение порядка в этом вопросе законодатель возложил на Правительство Российской Федерации. Соответственно Правительство России утвердило «Положение о строительстве и эксплуатации линий связи при пересечении государственной границы Российской Федерации, на приграничной территории, во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации».

Статья 10 «Земли связи» базируется на положениях Земельного кодекса России и определяет, что размеры земельных участков, предоставляемых организациям связи, в том числе земельных участков, предоставляемых для установления охранных зон и просек, определяются в соответствии с нормами отвода земель для осуществления соответствующих видов деятельности, градостроительной и проектной документацией. Постановлением Правительства России утверждены «Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети».

Статья 11 «Федеральная связь» открывает главу 3 Закона «О связи». Законодатель относит к федеральной связи все организации и государственные органы, осуществляющие и обеспечивающие электросвязь и почтовую связь на территории Российской Федерации, т.е. определяет федеральную связь через субъекты деятельности. При этом единая сеть электросвязи и сеть почтовой связи России составляют материально-техническую основу федеральной связи. В соответствии со статьей 71 Конституции Российской Федерации федеральная связь отнесена к ведению Федерации, а

все организации и государственные органы отнесены к федеральной связи, что означает, что регулирование связи может осуществляться исключительно на федеральном уровне.

Статья 12 раскрывает понятие «единая сеть электросвязи». Законодатель выделяет четыре категории сетей электросвязи. Содержание каждой категории раскрыто в последующих статьях Закона. Отметим, что в предыдущем Законе не было понятия «единая сеть электросвязи», но было понятие «взаимоувязанная сеть связи». Необходимо заметить, что это не формальная замена одного термина другим. Взаимоувязанная сеть понималась как комплекс технологически сопряженных сетей связи общего пользования и ведомственных сетей связи, обеспеченных общим централизованным управлением. Различие понятий повлекло за собой установление особых функций федерального органа исполнительной власти в области связи. Этот орган:

определяет порядок взаимодействия сетей, а в предусмотренных законодательством Российской Федерации случаях — порядок централизованного управления сетью связи общего пользования;

в зависимости от категорий сетей связи (за исключением сетей связи специального назначения, а также выделенных и технологических сетей связи, если они не присоединены к сети связи общего пользования) устанавливает требования к их построению, управлению или нумерации, применяемым средствам связи, организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях, защиты сетей связи от несанкционированного доступа к ним и передаваемой посредством их информации.

Полномочия федерального органа исполнительной власти, указанные выше, в настоящее время возложены на Министерство связи и массовых коммуникаций РФ, Министерству предоставлено право самостоятельно принимать следующие нормативные правовые акты:

- требования к сетям связи в части задействования ресурсов нумерации;
- требования к построению сетей связи, применяемым средствам связи и управлению сетями связи;
- требования к нумерации, защите сетей связи от несанкционированного доступа к ним и передаваемой по ним информации;
- требования к использованию радиочастотного спектра;
- требования к порядку пропуска и маршрутизации трафика;
- требования к порядку взаимодействия сетей связи, составляющих единую сеть

электросвязи Российской Федерации;

- требования к описанию сетей связи и средств связи, составляющих единую сеть электросвязи Российской Федерации;

- требования к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации сетей связи и сооружений связи;

- требования к оказанию услуг связи, в том числе универсальных;

- российская система и план нумерации;

- порядок присвоения нумерации выделенным сетям связи;

- порядок присвоения нумерации части технологической сети связи, присоединенной к сети связи общего пользования;

- порядок предоставления операторами связи служебной электросвязи;

- требования к сетям и средствам связи для проведения оперативно-розыскных мероприятий (по согласованию с уполномоченными государственными органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность);

- порядок ведения отдельного учета доходов и расходов по осуществляемым видам деятельности, оказываемым услугам связи и используемым для оказания этих услуг частям сети электросвязи операторами, занимающими существенное положение в сети связи общего пользования;

- другие нормативные правовые акты по другим вопросам установленной сферы деятельности Министерства и подведомственных Министерству федеральной службы и федеральных агентств.

Следующие четыре статьи Закона раскрывают содержание каждой из сетей единой сети электросвязи России. Так, 13 статья указывает, что сеть связи общего пользования предназначена для возмездного оказания услуг электросвязи любому пользователю на территории страны.

Во второй части этой статьи подчеркивается, что сеть электросвязи общего пользования представляет собой комплекс взаимодействующих сетей электросвязи, в том числе для распространения программ телевизионного и радиовещания, и имеет присоединение к сетям связи общего пользования иностранных государств. Отметим, что в отличие от предыдущего закона, сеть связи общего пользования оказывает только возмездные услуги. Статья 423 Гражданского кодекса России понимает под возмездным договор, по которому сторона должна получить плату или иное встречное предоставление за исполнение своих обязанностей. Однако в последующих статьях закона «О связи» предусмотрено бесплатное оказание услуг связи потребителям сети связи общего пользования (например, в статье 46 часть 3 идет речь о бесплатных услугах системы

информационно-справочного обслуживания).

Статья 14 Закона определяет выделенные сети связи. В отличие от сетей связи общего пользования, они предоставляют возмездные услуги ограниченному кругу пользователей или группам таких пользователей и не имеют присоединения к сетям связи общего пользования России и других государств, хотя могут взаимодействовать между собой. Выделенная сеть связи может быть присоединена к сети связи общего пользования только при изменении ее правового режима

Категория «технологические сети связи» рассмотрена в главе 15. Эти сети связи предназначены для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве. Закон допускает использование свободных ресурсов технологической сети для возмездного оказания услуг связи с присоединением к сети связи общего пользования при выполнении определенных требований.

Статья 16 посвящена сетям связи специального назначения. Они предназначены для нужд государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка. Эти сети не могут использоваться для возмездного оказания услуг связи, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации. Создание и эксплуатация таких сетей является расходным обязательством государства. Однако в интересах государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка предусмотрено использование других ресурсов единой сети электросвязи Российской Федерации, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Такой порядок предусмотрен постановлением Правительства утвердившим «Правила подготовки и использования ресурсов единой сети электросвязи Российской Федерации в целях обеспечения функционирования сетей связи специального назначения». Подготовка и использование ресурсов сети электросвязи осуществляются на основании государственного контракта на выполнение работ и (или) оказание услуг связи в целях обеспечения функционирования сетей связи специального назначения, заключаемого федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого находятся такие сети связи, с оператором связи. Этот контракт заключается в приоритетном порядке по отношению к другим пользователям. С целью реализации положений статьи 16 Закона предусмотрено также взаимодействие центров управления сетями связи специального назначения с другими сетями в порядке, установленном Минкомсвязи РФ.

В условиях либерализации рынка услуг электросвязи особое значение приобрела проблема присоединения сетей электросвязи и их взаимодействия. Этой проблеме посвящена глава 4.

Статья 18 декларирует право операторов на присоединение своих сетей электросвязи к сети связи общего пользования с заключением соответствующих договоров между операторами. Услуги присоединения оказываются в соответствии с правилами присоединения сетей электросвязи и их взаимодействия, утвержденными правительством Российской Федерации. Эти правила, в том числе, расширяют толкование статьи 13 Закона, определяя, что сети электросвязи, определяемые географически, и сети электросвязи, не определяемые географически, образуют телефонную сеть связи. «Правилами...» предусмотрен порядок оказания услуг присоединения:

Оператор сети междугородной и международной телефонной связи оказывает услуги присоединения сетей электросвязи (далее — услуги присоединения) операторам:

- сетей междугородной и международной телефонной связи;
- сетей зонавой телефонной связи.

Оператор сети зонавой телефонной связи оказывает услуги присоединения операторам:

- сетей зонавой телефонной связи;
- сетей местной телефонной связи;
- сетей передачи данных.

Оператор сети местной телефонной связи оказывает услуги присоединения операторам:

- сетей местной телефонной связи;
- сетей передачи данных.

Оператор сети передачи данных оказывает услуги присоединения операторам:

- сетей передачи данных;
- сетей зонавой телефонной связи;
- сетей местной телефонной связи.

Оператор сети телеграфной связи оказывает услуги присоединения операторам сетей телеграфной связи.

Для присоединения сетей операторы сетей электросвязи организуют точки присоединения. При этом:

- оператор сети междугородной и международной телефонной связи создает точки присоединения в каждом субъекте Российской Федерации;

- оператор сети фиксированной зонавой телефонной связи создает точки присоединения в каждом городском поселении субъекта Российской Федерации, на

территории которого функционирует эта сеть;

- оператор сети местной телефонной связи создает точки присоединения в каждом муниципальном образовании, на территории которого функционирует эта сеть.

В приложениях к «Правилам...» приведены перечни услуг присоединения сетей электросвязи и услуг по пропуску трафика, оказываемых оператором сети телефонной связи. «Правила...» конкретизируют требования, предъявляемые к договору присоединения, а также их особенности в случае, когда один из операторов занимает существенное положение в сети связи общего пользования. Тем самым конкретизируются требования статей 19 и 20 Закона. В частности, предусмотрено, что ведение реестра операторов, занимающих существенное положение в сети связи общего пользования, осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере связи в соответствии с положением о ведении реестра, утвержденным Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Дальнейшее развитие положений этой главы нашло свое отражение в «Правилах государственного регулирования цен на услуги присоединения и услуги по пропуску трафика, оказываемые операторами, занимающими существенное положение в сети связи общего пользования».

Обратимся теперь к главе 5 Закона «О связи», которая носит название «Государственное регулирование деятельности в области связи». Пунктом 1 статьи 21 Закона определены субъекты, уполномоченные осуществлять государственное регулирование. В частности, Правительство России определяет полномочия федерального исполнительного органа в области связи. Таким органом является Министерство связи и массовых коммуникаций РФ.

Министерство связи и массовых коммуникаций РФ осуществляет координацию и контроль деятельности находящихся в его ведении Федерального агентства связи, Федерального агентства по информационным технологиям и Федеральной службе по надзору в сфере связи.

Кроме того, статья 22 Закона предусматривает создание Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) при Минкомсвязи РФ, положение о которой и персональный состав утверждаются Правительством России. Правительством принято постановление «Об утверждении Положения о Государственной комиссии по радиочастотам». Комиссия не является федеральным органом исполнительной власти, но к ее ведению практически полностью отнесено регулирование использования радиочастотного спектра. Различным сторонам этого регулирования, распределения радиочастотного спектра, выделения полос частот и частотным присвоений, а также вопросам радиоконтроля посвящены статьи 22-26 Закона «О связи».

В Законе подчеркивается, что регулирование использования радиочастотного спектра является исключительным правом государства и осуществляется ГКРЧ. Организационные и технические меры по обеспечению надлежащего использования радиочастот или радиочастотных каналов и соответствующих радиоэлектронных средств или высокочастотных устройств гражданского назначения во исполнение решений ГКРЧ осуществляются специально уполномоченной службой по обеспечению регулирования использования радиочастот и радиоэлектронных средств при федеральном органе исполнительной власти в области связи.

Радиочастотная служба представляет собой единую систему, включающую в себя находящиеся в ведении Федерального агентства связи федеральное государственное унитарное предприятие — Главный радиочастотный центр (г. Москва) и федеральные государственные унитарные предприятия — радиочастотные центры федеральных округов. Основными функциями радиочастотной службы являются контроль за излучениями радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств (радиоконтроль) и обеспечение надлежащего использования радиочастот.

Закон предусматривает следующие принципы использования радиочастотного спектра:

- разрешительный порядок доступа пользователей к радиочастотному спектру;
- сближение распределения полос радиочастот и условий их использования в Российской Федерации с международным распределением полос радиочастот;
- право доступа всех пользователей к радиочастотному спектру с учетом государственных приоритетов, в том числе обеспечение радиочастотным спектром радиослужб Российской Федерации в целях обеспечения безопасности граждан, президентской связи, правительственной связи, обороны страны и безопасности государства, правопорядка, экологической безопасности, предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- платность использования радиочастотного спектра;
- недопустимость бессрочного выделения полос радиочастот, присвоения радиочастот или радиочастотных каналов;
- конверсия радиочастотного спектра;
- прозрачность и открытость процедур распределения и использования радиочастотного спектра.

В настоящее время основные принципы и общие условия оплаты использования радиочастотного спектра определены «Положением об оплате использования радиочастотного спектра в Российской Федерации». Законом предусматривается разовая плата и ежегодная плата за использование спектра, размер которой дифференцируется в зависимости от используемых диапазонов радиочастот, количества радиочастот и применяемых технологий.

Средства связи, иные радиоэлектронные средства и высокочастотные устройства, являющиеся источниками электромагнитного излучения, подлежат регистрации. «Перечень радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, подлежащих регистрации», и правила их регистрации утверждены постановлением Правительства России.

Статья 24 Закона определяет порядок выделения полос радиочастот и присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов, условия изменения радиочастот и радиочастотных каналов, критерии отказа в выделении или присвоении, а также порядок обжалования решений. Срок действия радиочастотных присвоений не может превышать 10 лет (за исключением случаев использования частотно-орбитального ресурса).

В 25-й статье Закона рассмотрены вопросы радиоконтроля. В соответствии с Положением о Федеральной службе по надзору в сфере связи, одной из ее функций является надзор за излучением радиоэлектронных средств. Кроме того, ряд функций по контролю, как указывалось выше, осуществляет радиочастотная служба России.

Наряду с регулированием ресурсов радиочастотного спектра Закон, в статье 26, предусматривает исключительное право государства на регулирование ресурса нумерации. Правительством Российской Федерации определяется порядок распределения и использования ресурсов нумерации единой сети электросвязи Российской Федерации, в том числе российских сегментов международных сетей связи, с учетом рекомендаций международных организаций, участником которых является Российская Федерация, в соответствии с российской системой и планом нумерации. Ресурсы нумерации единой сети электросвязи Российской Федерации являются частью ресурса нумерации международной сети связи и состоят из ресурсов нумерации телефонной сети, телеграфной сети, сетей передачи данных, телематических служб, кодов идентификации сети Интернет, а также служебных кодов идентификации сетей связи, их элементов и оконечного оборудования. Правила не распространяются на российский сегмент сети Интернет.

Федеральное агентство связи выделяет ресурс нумерации для сетей электросвязи, определяет наличие ограниченности ресурса нумерации, в установленных законодательством Российской Федерации случаях изменяет, изымает полностью или частично выделенный ресурс нумерации, переоформляет решения о выделении ресурса нумерации.

Коды зон нумерации, определяемых географически в пределах территории Российской Федерации и не определяемых географически в пределах территории Российской Федерации, а также коды доступа к услуге электросвязи не имеют конкретного получателя и закрепляются Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации за определенной территорией, сетью электросвязи или видом услуги электросвязи в соответствии с российским планом нумерации.

Постановление Правительства описывает процедуру обращения операторов за получением ресурса нумерации, порядок выделения ресурсов, в т.ч. конкурсный порядок при их ограниченности, порядок задействования и передачи ресурса, контроля за его использованием, изъятия ресурса.

Закон устанавливает введение государственной пошлины за выделение ресурса нумерации.

Важнейшим элементом государственного регулирования деятельности в области связи является государственный надзор. Законом на Правительство Российской Федерации возложено определение порядка осуществления государственного надзора за деятельностью в области связи. Функции по надзору возложены на Федеральную службу по надзору в сфере связи и ее территориальные органы. Надзор в части электросвязи включает в себя организацию и осуществление проверок:

- соблюдения требований к построению сетей электросвязи, требований к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации сетей и сооружений связи;
- соблюдения операторами связи требований к пропуску трафика и его маршрутизации;
- соблюдения порядка распределения ресурса нумерации и использования выделенного ресурса нумерации установленному порядку;
- выполнения требований по присоединению сетей электросвязи;

- использования средств связи, прошедших обязательное подтверждение соответствия установленным требованиям;
- выполнения требований к управлению сетями связи;
- выполнения требований по защите от несанкционированного доступа к сетям и средствам связи;
- выполнения требований по внедрению системы оперативно-розыскных мероприятий;
- соблюдения порядка и условий использования радиочастотного спектра, норм и требований на излучение радиоэлектронных средств;
- выполнения правил оказания услуг связи;
- соблюдения требований метрологического обеспечения оборудования, используемого для учета объема оказанных услуг, а также требований к автоматизированным системам расчетов;
- выявления не разрешенных для использования радиоэлектронных средств;
- соблюдения лицензионных условий;
- выявления лиц, осуществляющих деятельность по оказанию возмездных услуг связи без соответствующей лицензии.

Не допускается проведение проверок более чем один раз в два года. Финансирование государственного надзора должно осуществляться за счет средств государственного бюджета. Для выполнения своих функций государственные инспекторы наделены необходимыми властными полномочиями.

К числу мер государственного регулирования Закон относит также регулирование тарифов на услуги связи.

Статья 28 предусматривает, что государственному регулированию подлежат только тарифы на услуги общедоступной электросвязи и тарифы на универсальные услуги. Механизм регулирования тарифов на услуги общедоступной электросвязи осуществляется в соответствии с законодательством о естественных монополиях, тарифов на универсальные услуги — в соответствии с законом «О связи». Постановлением

Правительства России утверждены «Положение о государственном регулировании тарифов на услуги общедоступной электросвязи и общедоступной почтовой связи» и «Перечень услуг общедоступной электросвязи и общедоступной почтовой связи, государственное регулирование тарифов на которые на внутреннем рынке Российской Федерации осуществляет Федеральная служба по тарифам». Государственному регулированию подлежат тарифы на услуги общедоступной электросвязи, предоставляемые операторами связи, являющимися субъектами естественных монополий и включенными в реестр субъектов естественных монополий. Это регулирование осуществляет Федеральная служба по тарифам по предусмотренной в Положении методике. Перечень услуг включает в себя следующие услуги:

1. Пересылка внутренней письменной корреспонденции (почтовых карточек, писем, бандеролей).
2. Передача внутренней телеграммы.
3. Предоставление междугородного телефонного соединения абоненту (пользователю) сети фиксированной телефонной связи для передачи голосовой информации, факсимильных сообщений и данных.
4. Распространение общероссийских телерадиопрограмм.
5. Предоставление доступа к сети местной телефонной связи независимо от типа абонентской линии (проводная линия или радиопередача) сети фиксированной телефонной связи.
6. Предоставление местного телефонного соединения абоненту (пользователю) сети фиксированной телефонной связи для передачи голосовой информации, факсимильных сообщений и данных (кроме таксофонов).
7. Предоставление абоненту в постоянное пользование абонентской линии независимо от ее типа.
8. Предоставление внутризонового телефонного соединения абоненту (пользователю) сети фиксированной телефонной связи для передачи голосовой информации, факсимильных сообщений и данных.

Глава 6 Федерального закона «О связи» рассматривает вопросы лицензирования деятельности в области оказания услуг связи и подтверждения соответствия средств связи.

Лицензии выдаются на оказание возмездных услуг связи в соответствии с перечнем наименований услуг и соответствующими перечнями лицензионных условий,

утверждаемыми Правительством России и ежегодно уточняемыми. Он включает в себя следующие услуги:

1. Услуги местной телефонной связи, за исключением услуг местной телефонной связи с использованием таксофонов и средств коллективного доступа.
2. Услуги междугородной и международной телефонной связи.
3. Услуги телефонной связи в выделенной сети связи.
4. Услуги внутрizonовой телефонной связи.
5. Услуги местной телефонной связи с использованием таксофонов.
6. Услуги местной телефонной связи с использованием средств коллективного доступа.
7. Услуги телеграфной связи.
8. Услуги связи персонального радиовызова.
9. Услуги подвижной радиосвязи в сети связи общего пользования.
10. Услуги подвижной радиосвязи в выделенной сети связи.
11. Услуги подвижной радиотелефонной связи в сети связи общего пользования.
12. Услуги подвижной спутниковой радиосвязи.
13. Услуги связи по предоставлению каналов связи.
14. Услуги связи в сети передачи данных, за исключением передачи голосовой информации.
15. Услуги связи по передаче голосовой информации в сети передачи данных.
16. Телематические услуги связи.
17. Услуги связи для целей кабельного вещания.
18. Услуги связи для целей эфирного вещания
19. Услуги связи проводного радиовещания
20. Услуги почтовой связи

В соответствии с пунктом 2 статьи 29 Закона на Федеральную службу по надзору в сфере связи положением об этой службе возложено лицензирование деятельности в области оказания услуг связи. Однако устанавливать лицензионные условия, вносить в них изменения и дополнения федеральная служба не вправе — это является прерогативой Минкомсвязи РФ.

Статья 30 предусматривает требования к заявлению о предоставлении лицензии и исчерпывающий перечень прилагаемых к заявлению документов. Статья 30 Закона предусматривает в отдельных случаях также предоставление описания сети и экономического обоснования развития сети связи.

Закон предусматривает два варианта выдачи лицензии: по результатам рассмотрения заявлений и по результатам проведенных торгов (аукциона, конкурса). Торги проводятся только в случаях, предусмотренных 31-й статьей Закона, а именно:

1. Услуга связи будет оказываться с использованием радиочастотного спектра, а Государственная комиссия по радиочастотам установит, что доступный для оказания услуг связи радиочастотный спектр ограничивает возможное количество операторов связи на данной территории. Победителю торгов (аукциона, конкурса) выдается лицензия и выделяются соответствующие радиочастоты;

2. На территории имеются ограниченные ресурсы сети связи общего пользования, в том числе ограниченный ресурс нумерации, и федеральный орган исполнительной власти в области связи устанавливает, что количество операторов связи на данной территории должно быть ограничено.

Порядок проведения торгов определяет Правительство России, принятие решения о проведении торгов и само проведение торгов является прерогативой Федерального агентства связи в соответствии с положением о нем, но выдачу лицензии осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере связи. «Правила проведения торгов (аукциона, конкурса) на получение лицензии на оказание услуг связи» утверждены постановлением Правительства России. Эти Правила не распространяются на отношения, связанные с получением лицензии на оказание услуг связи для целей телевизионного вещания и радиовещания.

Статья 32 Закона устанавливает порядок рассмотрения заявления о предоставлении лицензии и порядок выдачи лицензии, а также размеры лицензионных сборов. В этой же статье подчеркивается, что лицензия или любые предоставляемые ею права не могут быть полностью или частично переданы лицензиатом другому юридическому или физическому лицу.

Статья 33 Закона устанавливает сроки действия лицензии и порядок её продления, статья 34 — основания для отказа в выдаче лицензии, статья 35 — порядок переоформления лицензии, статья 36 — порядок внесения изменений и дополнений в лицензию.

Закон предусматривает основания приостановления лицензии (статья 37), возобновления (статья 38) или аннулирования лицензии (статья 39). Право осуществлять эти действия предоставлено Федеральной службе по надзору в сфере связи.

Статья 38 устанавливает обязанность лицензирующего органа возобновлять лицензию после устранения выявленных недостатков. Исключительно важное значения имеют положения статьи 39 Закона, допускающей аннулирование лицензий в судебном порядке и административном порядке. При этом к административному аннулированию лицензии отнесены только бесспорные случаи, не ущемляющие интересы лицензиата. Статья 40 Закона обязывает Федеральную службу по надзору в сфере связи формировать и вести реестр лицензий в области связи с установленными Законом сведениями.

Статья 41 Закона устанавливает требования к подтверждению соответствия средств связи и услуг связи. Закон предусматривает обязательное подтверждение соответствия установленным требованиям средств связи, используемых в сети связи общего пользования или присоединенных к ней других сетях. Требования вводит Министерство связи и массовых коммуникаций РФ. Возможны два варианта подтверждения: обязательная сертификация или принятие декларации о соответствии. Перечень подлежащих обязательной сертификации средств связи утверждается Правительством России и включает в себя:

- средства связи, выполняющие функции систем коммутации, цифровых транспортных систем, систем управления и мониторинга, а также оборудование, используемое для учета объема оказанных услуг связи в сетях связи общего пользования;
- окончное оборудование, которое может привести к нарушению функционирования сети связи общего пользования;
- средства связи технологических сетей связи и сетей связи специального назначения в части их присоединения к сетям связи общего пользования;
- радиоэлектронные средства связи;
- оборудование средств связи, в том числе программное обеспечение, обеспечивающее выполнение установленных действий при проведении оперативно-розыскных мероприятий.

На Правительство России Законом также возложено определение порядка организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, порядка аккредитации органов по сертификации, испытательных лабораторий

(центров), проводящих сертификационные испытания, утверждение правил проведения сертификации.

Федеральное агентство связи организует систему сертификации в области связи, а также ведет регистрацию деклараций о соответствии и реестр сертификатов. За регистрацию декларации установлена государственная пошлина.

Сертификация услуг связи и системы управления качеством услуг связи проводится на добровольной основе.

Статья 42 Закона определяет порядок выдачи и прекращения действия сертификатов соответствия при проведении обязательной сертификации, а статья 43 — порядок декларирования соответствия и регистрации деклараций о соответствии.

Обратимся теперь к главе 7 Закона, которая раскрывает основные положения, связанные с оказанием услуг электросвязи.

В статье 44 указывается, что основой взаимоотношений между пользователем и оператором связи является договор, заключаемый в соответствии с гражданским законодательством России и правилами оказания услуг связи. Согласно Гражданскому Кодексу Российской Федерации и рассматриваемому Закону правила оказания услуг утверждаются Правительством Российской Федерации.

Правилами оказания услуг связи регламентируются взаимоотношения пользователей услугами связи и операторов связи при заключении и исполнении договора об оказании услуг связи, а также порядок и основания приостановления оказания услуг связи по договору и расторжения такого договора, особенности оказания услуг связи, права и обязанности операторов связи и пользователей услугами связи, форма и порядок расчетов за оказанные услуги связи, порядок предъявления и рассмотрения жалоб, претензии пользователей услугами связи, ответственность сторон.

Действуют следующие правила:

- «Правила оказания услуг телеграфной связи»;
- «Правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи»;
- «Правила оказания услуг подвижной связи»;
- «Правила оказания услуг связи по передаче данных».

Как следует из приведенного перечня, правила оказания услуг носят ярко выраженный характер правил по отдельным видам связи.

Договор на оказание услуг связи в соответствии с гражданским законодательством является договором возмездного оказания услуг, а также публичным договором, если он заключается с гражданами. Особенности оказания услуг связи гражданам посвящена статья 45 Закона. Однако на практике эта статья затрагивает только услуги телефонной связи с целью обеспечения прав и интересов граждан в отношении с оператором связи. По мере развития отрасли многие законодательные положения этой статьи (например, переключение на спаренный номер или сохранение номера в телефонизированном помещении) просто теряют свой смысл. Статья 46 устанавливает обязанности оператора связи, но по содержанию пункта 1 существенно выходит за пределы, обозначенные в названии главы («Услуги связи»). Важное значение имеет пункт 2, связанный с обеспечением равного доступа к услугам связи инвалидов. Пункт 3 этой же статьи возлагает на операторов обязанности создания системы бесплатного информационно-справочного обслуживания о действующей в его сети нумерации, а также предоставления на платной основе сведений об абонентах своей сети организациям, заинтересованным в создании своих систем информационно-справочного обслуживания.

Статья 47 затрагивает вопросы льгот и преимуществ при пользовании услугами связи, и в первом пункте носит отсылочный характер к другим законодательным актам. Здесь же определены формы, в которых могут выражаться льготы и преимущества: очередность оказания, порядок и размер оплаты. Важным является второй пункт этой статьи, по которому плата за услуги вносится в полном объеме с последующей компенсацией пользователям из соответствующих бюджетов. Отсутствие такого пункта в ранее действовавших документах приводило к многочисленным конфликтам между потребителями и операторами связи.

Статья 48 детализирует положения статьи 68 Конституции России применительно к области связи в части использования русского языка как государственного языка страны, а также рассматривает вопросы использования других языков.

Статьи 49 и 50 рассматриваемого Закона затрагивают важные вопросы, связанные с технологическими процессами: устанавливают единое учетно-отчетное время — московское (если иное не предусмотрено международными договорами) и принципы служебной электросвязи, отсылая к соответствующему порядку, определяемому федеральным органом исполнительной власти в области связи.

Новым положением Закона является принцип оказания услуг связи для государственных нужд только на условиях договора возмездного оказания услуг в объеме финансирования, предусмотренного бюджетами соответствующих уровней (статья 51).

Пунктом 1 статьи 52 Закона на оператора связи возложена обязанность предоставления бесплатного для пользователей доступа к экстренным оперативным службам. Перечень таких служб определяется Правительством России, и в настоящее время в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации к таким службам отнесены:

служба пожарной охраны;

служба реагирования в чрезвычайных ситуациях;

служба милиции;

служба скорой медицинской помощи;

аварийная служба газовой сети;

служба «антитеррор».

Закон предусматривает единый номер на всей территории страны для каждой экстренной оперативной службы, в соответствии с указанным постановлением должен быть предусмотрен единый номер «112» для вызова экстренных оперативных служб. Пункт 2 статьи 52 устанавливает, что расходы на предоставление бесплатных для пользователей услуг экстренных оперативных служб, возмещаются оператору связи по договорам с органами соответствующих оперативных служб.

Статья 53 устанавливает правовой режим создания и использования баз данных об абонентах операторов связи. В пункте 1 этой статьи указано, что соответствующая информация носит конфиденциальный характер и подлежит защите. Однако второй пункт разрешает использовать базы данных для информационно-справочного обслуживания с согласия абонентов-граждан.

Статья 54 определяет порядок оплаты услуг связи на основании действующего договора.

В статью 54 Закона внесено дополнение, запрещающее взимание платы за входящие вызовы за исключением случаев, если соединение установлено:

- при помощи телефониста с оплатой за счет вызываемого абонента;
- с использованием кодов доступа к услугам электросвязи;
- с абонентом, находящимся за пределами территории субъекта Российской Федерации, указанной в решении о выделении оператору связи ресурса нумерации, включающего в себя выделенный данному абоненту абонентский номер, если договором об оказании услуг связи не установлено иное.

В этой же статье закреплено право абонента-гражданина самому выбирать систему оплаты местных соединений: повременную или абонентскую.

Важное значение имеет второй пункт статьи, устанавливающий в качестве основания для осуществления расчетов показания оборудования связи, установленного у оператора связи. Отсутствие ранее в законодательстве этой нормы приводило к спорным ситуациям между операторами связи и пользователями услуг.

В статье 55 Закона рассматриваются процедуры подачи жалоб и предъявления претензий и их рассмотрения. Установлен административный и судебный порядок обжалования решений и действия (бездействия) органа или должностного лица, сроки предъявления и рассмотрения претензий и т.д.

Глава 8 Закона впервые устанавливает законодательные нормы введения и оказания универсальных услуг связи. Для реализации механизма универсального обслуживания законодатель в статье 59 предусмотрел создание резерва универсального обслуживания, формируемого из отчислений операторов связи в объеме и порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Правительство России утвердило «Правила формирования и расходования средств резерва универсального обслуживания». Согласно «Правилам...» операторы связи ежеквартально отчисляют 1,2 процента средств, размер которых рассчитывается как разность между доходами от оказанных услуг связи в сети связи общего пользования и доходами от оказанных услуг присоединения и услуг по пропуску трафика в сети связи общего пользования. При этом из указанной разницы доходов исключаются суммы, уплачиваемые в виде налога на добавленную стоимость. Отчисления в резерв производятся по итогам каждого квартала не позднее 30-го числа месяца, следующего за последним месяцем истекшего квартала, и зачисляются в доход федерального бюджета.

Обратимся теперь к главе 9 Закона, направленной на защиту прав пользователей услугами связи.

Статья 62 предусматривает общий подход к обеспечению и защите прав пользователей.

Статья 63 Закона рассматривает вопросы обеспечения конституционного права граждан на тайну связи. Обязанность оператора связи — обеспечить тайну связи, ограничение этого положения возможно только на законных основаниях по решению суда.

Статья 64 конкретизирует механизм такого ограничения, а также определяет возможности проведения оперативно-розыскных мероприятий на сетях связи. В этой статье предусмотрены обязанности операторов связи по взаимодействию с уполномоченными государственными органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность. В этой части нормы Закона «О связи» необходимо рассматривать вместе с нормами законодательства об оперативно-розыскной деятельности и, в первую очередь, Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности». Пунктом 2 статьи 64 Закона на операторов связи возложена обязанность обеспечить реализацию установленных федеральным органом исполнительной власти в области связи по согласованию с соответствующими компетентными органами требований к сетям и средствам связи для проведения оперативно-розыскных мероприятий, а также принимать меры по недопущению раскрытия организационных и тактических приемов проведения указанных мероприятий. Кроме того, операторы связи обязаны оказывать содействие уполномоченным государственным органам при осуществлении следственных действий в соответствии с требованиями уголовно-процессуального законодательства.

Статья 65 открывает главу 10 Закона, посвященную вопросам управления сетями связи в чрезвычайных ситуациях и в условиях чрезвычайного положения. Чрезвычайная ситуация в соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» — это «обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей». Режим чрезвычайного положения определяется Федеральным конституционным законом «О чрезвычайном положении» и означает вводимый на территории всей страны или в ее отдельных местностях особый правовой режим.

В части первой этой статьи указывается, что управление сетью связи общего пользования в чрезвычайных ситуациях осуществляется федеральным органом исполнительной власти в области связи во взаимодействии с центрами управления сетями связи специального назначения и имеющими присоединение к сети связи общего пользования технологическими сетями связи.

Вопросы работы средств связи в чрезвычайных ситуациях затрагивает также часть первая статьи 66 Закона, предоставляющая уполномоченным государственным органам в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, право приоритетного использования любых сетей и средств связи, а также право приостановления или ограничения их использования. Требования этой статьи нашли свое развитие в постановлении Правительства России «Об утверждении Положения о приоритетном использовании, а также приостановлении или ограничении использования любых сетей и средств связи во время чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». «Положением...» такое право предоставлено российским министерствам обороны, внутренних дел, чрезвычайных ситуаций, юстиции, федеральным службам безопасности, охраны, внешней разведки, а также находящимся в их ведении службам и агентствам, и координационным органам всех уровней единой государственной системы предупреждений и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Вопросы ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации в области связи рассмотрены в главе 11 Закона. Она состоит из единственной статьи — статьи 68. Первый пункт этой статьи указывает, что за нарушение законодательства предусматриваются меры административной, уголовной и гражданско-правовой ответственности. Вторым пунктом указывается, что убытки, причиненные в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, органов местного самоуправления или должностных лиц этих органов, подлежат возмещению операторам связи и пользователям услугами связи в соответствии с гражданским законодательством. Важное значение имеет пункт 7 этой статьи, предусматривающий возмещение оператору связи убытков, причиненных ему пользователем в случаях, указанных в пункте 3 статьи 44 Закона.

Глава 12 рассматривает вопросы, касающиеся международного сотрудничества Российской Федерации в области связи. Пункт 1 статьи 69 определяет полномочия администрации связи Российской Федерации — уполномоченного федерального органа исполнительной власти. Закон не указывает, кто и как определяет этот орган, однако в соответствии с положением о Министерстве связи и массовых коммуникаций РФ именно

это ведомство получило указанный статус. Пункт 2 статьи 69 подчеркивает, что нерезиденты Российской Федерации имеют равный правовой режим с резидентами с учетом соблюдения принципа взаимности.

Статья 70 Закона касается некоторых аспектов регулирования деятельности в области международной связи. Пункт первый этой статьи носит отсылочный характер, подтверждая приоритет международного права над национальным в случаях, предусмотренных международными договорами Российской Федерации. Это же касается и взаиморасчетов между операторами международной электросвязи (второй пункт статьи), для которых определяющими являются международные эксплуатационные соглашения и рекомендации международных организаций электросвязи. Пунктом 3 этой статьи определены условия использования мировых информационно-телекоммуникационных сетей на территории Российской Федерации. Обязательными требованиями являются:

- создание российских сегментов мировых сетей связи, обеспечивающих взаимодействие с единой сетью связи Российской Федерации;
- создание российских операторов связи, отвечающих требованиям, предъявляемым к ним Законом «О связи»;
- обеспечение экономической, общественной, оборонной, экологической, информационной и иных видов безопасности.

Для повышения информационной безопасности при международном информационном обмене издан Указ Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации в сфере международного информационного обмена». Этим Указом субъектам международного информационного обмена предписано не осуществлять включение информационных систем, сетей связи и автономных персональных компьютеров, в которых обрабатывается информация, содержащая сведения, составляющие государственную тайну, и служебная информация ограниченного распространения.

Статья 71 Закона регулирует порядок перемещения оконечного оборудования через таможенную границу Российской Федерации. В пункте первом статьи установлено, что перемещение такого оборудования для личных нужд осуществляется без получения специального разрешения. Второй пункт указывает, что перечень оконечного оборудования и порядок его использования на территории страны определяет Правительство России.

Последняя, 13 глава Закона, содержит заключительные и переходные положения.

Подводя итоги рассмотрения основного закона российских телекоммуникаций — Федерального закона «О связи» — можно сделать следующие выводы.

Действующий Закон и принятые в соответствии с ним подзаконные акты существенно расширили правовую базу текущего состояния телекоммуникаций.

В Законе преобладают разрешительные, но не уведомительные процедуры, что во многих случаях не только усложняет деятельность на рынке, но существенно снижает инвестиционную эффективность. Так, российское законодательство предусматривает во всех случаях выдачу индивидуальной лицензии, а регулирующие органы Европейского Союза настойчиво рекомендуют применение общего разрешения, считая необходимым выдачу индивидуальной лицензии только в случаях использования ограниченного частотного ресурса.

Государственной Думо России были приняты очередные изменения к Федеральному закону «О связи». Суть этих изменений заключена в определении порядка оказания услуг связи в интересах обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка. Одновременно были внесены поправки в Федеральный закон "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд" (в части установления особенностей размещения заказа на оказание услуг связи для нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка у единственного поставщика). Принятые поправки обязывают операторов связи полностью соблюдать все пункты государственного контракта на оказание услуг связи в интересах государственных потребителей. Контракт должен содержать обязательство не приостанавливать услуг связи и не расторгать сам контракт. Цены на услуги связи для этой группы потребителей должны определяться исходя из необходимости компенсации экономически обоснованных затрат и возмещения обоснованной нормы прибыли от капитала используемого при оказании услуг связи. Меняться они могут не чаще одного раза в год.

Конечно, не бывает идеальных законов, тем более законов, регулирующих рыночные отношения. Но главная задача таких законов — способствовать развитию цивилизованного рынка, обеспечивать интересы государства и общества.

Универсальное обслуживание в телекоммуникациях

Глава 8 Федерального закона «О связи» специально посвящена универсальным услугам.

К универсальным услугам связи законодатель отнес:

- услуги телефонной связи с использованием таксофонов;
- услуги по передаче данных и предоставлению доступа к сети Интернет с использованием пунктов коллективного доступа.

Порядок и сроки начала оказания универсальных услуг связи, а также порядок регулирования тарифов на универсальные услуги связи определяются Правительством Российской Федерации по представлению федерального органа исполнительной власти в области связи, исходя из следующих принципов:

время, в течение которого пользователь услугами связи достигает таксофона без использования транспортного средства, не должно превышать один час;

в каждом поселении должен быть установлен не менее чем один таксофон с обеспечением бесплатного доступа к экстренным оперативным службам;

в поселениях с населением не менее чем пятьсот человек должен быть создан не менее чем один пункт коллективного доступа к сети Интернет.

В соответствии с Законом, Правительство России приняло постановление «О мерах по организации оказания универсальных услуг связи». Этим постановлением были утверждены «Правила оказания универсальных услуг связи», а также установлено, что договор об условиях оказания универсальных услуг связи оператор связи (оператор универсального обслуживания) заключает с Федеральным агентством связи по результатам конкурса или на основании решения Правительства Российской Федерации. Оператор связи, с которым заключен договор об условиях оказания универсальных услуг связи, обязан приступить к оказанию услуг не позднее 6 месяцев с даты заключения договора. Предусмотрено, что деятельность оператора универсального обслуживания по оказанию универсальных услуг телефонной связи с использованием таксофонов должна обеспечивать предоставление пользователю:

а) местных телефонных соединений для передачи голосовой информации по сети фиксированной телефонной связи;

б) доступа к услугам связи, оказываемым другим оператором связи в сети связи общего пользования (кроме услуг подвижной связи);

в) доступа к системе информационно-справочного обслуживания;

г) возможности бесплатного круглосуточного вызова экстренных оперативных служб.

Деятельность оператора универсального обслуживания по оказанию универсальных услуг связи по передаче данных и предоставлению доступа к сети Интернет с использованием пунктов коллективного доступа должна обеспечивать предоставление пользователю:

- возможности передачи сообщений электронной почтой;
- доступа к информации с использованием инфокоммуникационных технологий.

Оператор универсального обслуживания устанавливает таксофоны, используемые для оказания универсальных услуг связи, в местах, определенных договором об условиях оказания универсальных услуг связи, с учетом необходимости обеспечения круглосуточного свободного доступа пользователей к таксофонам.

Оператор универсального обслуживания обязан:

а) обеспечить пользователям универсальными услугами связи свободный доступ в помещение пункта коллективного доступа;

б) установить режим работы пункта коллективного доступа не менее 5 дней в неделю и не менее 8 часов в сутки. При этом один из таких дней должен приходиться на субботу или воскресенье. Время работы пункта коллективного доступа должно определяться с учетом предложений органов местного самоуправления;

в) обеспечить в каждом пункте коллективного доступа возможность одновременного оказания универсальных услуг не менее чем 2 пользователям.

Оплата универсальных услуг телефонной связи с использованием таксофонов осуществляется с использованием карт оплаты услуг связи, а при наличии технической возможности также за счет наличных средств. При этом пользователю универсальными услугами связи должна быть предоставлена возможность оплаты входящих телефонных соединений за счет вызывающего пользователя и (или) абонента.

Оператор универсального обслуживания организует реализацию карт оплаты услуг связи в каждом поселении, на территории которого он оказывает универсальные услуги телефонной связи с использованием таксофонов.

Оператор универсального обслуживания обязан создавать условия для беспрепятственного доступа инвалидов к местам оказания универсальных услуг связи (таксофонам, пунктам коллективного доступа).

Оператор универсального обслуживания, оказывающий универсальные услуги телефонной связи с использованием таксофонов, обязан осуществлять информирование пользователей универсальными услугами связи о номерах из ресурса нумерации, присвоенных таксофонам, предназначенным для оказания универсальных услуг телефонной связи.

Само понятие «оператор универсального обслуживания» подробно раскрывается в статье 58 Закона «О связи». Отбор операторов универсального обслуживания осуществляется по результатам конкурса для каждого субъекта Российской Федерации. Количество операторов универсального обслуживания, действующих на территории субъекта Российской Федерации с учетом его особенностей, определяется исходя из необходимости обеспечения универсальными услугами связи всех потенциальных пользователей указанными услугами.

Конкурс организует и проводит Федеральное агентство связи. Он является открытым и проводится на территории одного города федерального значения либо одного или нескольких муниципальных районов и (или) городских округов, находящихся на территории одного субъекта Российской Федерации. В случае отсутствия заявок на участие в конкурсе или невозможности выявления победителя оказание универсальных услуг связи на определенной территории возлагается Правительством Российской Федерации по представлению федерального органа исполнительной власти в области связи на оператора, занимающего существенное положение в сети связи общего пользования. Оператор, занимающий существенное положение в сети связи общего пользования, не вправе отказаться от возложенной на него обязанности по оказанию универсальных услуг связи. Тарифы на универсальные услуги связи регулируются в соответствии с постановлением Правительства России. Эти тарифы рассчитываются Федеральным агентством связи при принятии решения о проведении конкурса на оказание универсальных услуг связи и включаются в договор об условиях оказания универсальных услуг связи.

Законодательно определен порядок возмещения убытков операторов универсального обслуживания, причиняемых оказанием универсальных услуг связи. Они подлежат возмещению в размере, не превышающем установленного по результатам конкурса размера возмещения убытков, или в случае, если конкурс не проводился, максимального размера возмещения убытков, и в сроки, не превышающие шести месяцев после завершения финансового года, если иное не было предусмотрено условиями конкурса. Максимальный размер возмещения убытков, причиняемых оказанием универсальных услуг связи, определяется как разница между доходами и экономически обоснованными затратами оператора универсального обслуживания и доходами и затратами оператора связи в случае, если бы обязательство по оказанию универсальных услуг связи на него не возлагалось. Порядок возмещения убытков, причиняемых оказанием универсальных услуг связи, определяется Правительством Российской Федерации. Убытки возмещаются по итогам календарного года по результатам проверки Федеральным агентством связи представленных оператором универсального обслуживания расчетов и подтверждающих документов.

Управление использованием радиочастотного ресурса

Федеральный закон «О связи» в статье 22 устанавливает, что регулирование использования радиочастотного спектра является исключительным правом государства. Оно обеспечивается в соответствии с международными договорами Российской Федерации и законодательством Российской Федерации посредством проведения экономических, организационных и технических мероприятий, связанных с конверсией радиочастотного спектра и направленных на ускорение внедрения перспективных технологий и стандартов, обеспечение эффективного использования радиочастотного спектра в социальной сфере и экономике, а также для нужд государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка.

Само понятие — «использование радиочастотного спектра» — определено статьей 2 Закона и сформулировано следующим образом:

использование радиочастотного спектра — обладание разрешением на пользование и (или) фактическое пользование полосой радиочастот, радиочастотным каналом или радиочастотой для оказания услуг электросвязи и других не запрещенных федеральными законами или иными нормативными правовыми актами Российской Федерации целей.

Законодатель в этой же статье Закона говорит о присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала. Здесь речь идет о выдаче разрешения в письменной форме на использование конкретной радиочастоты или радиочастотного канала с указанием конкретного радиоэлектронного средства, целей и условий такого использования.

Использование в Российской Федерации радиочастотного спектра осуществляется в соответствии со следующими принципами:

- разрешительный порядок доступа пользователей к радиочастотному спектру;
- сближение распределения полос радиочастот и условий их использования в Российской Федерации с международным распределением полос радиочастот;
- право доступа всех пользователей к радиочастотному спектру с учетом государственных приоритетов, в том числе обеспечения радиочастотным спектром радиослужб Российской Федерации в целях обеспечения безопасности граждан, обеспечения президентской связи, правительственной связи, обороны страны и безопасности государства, правопорядка, экологической безопасности, предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- платность использования радиочастотного спектра;
- недопустимость бессрочного выделения полос радиочастот, присвоения радиочастот или радиочастотных каналов;
- конверсия радиочастотного спектра;
- прозрачность и открытость процедур распределения и использования радиочастотного спектра.

Необходимо указать, что сложившаяся сегодня ситуация с использованием радиочастотного спектра в России стала тормозом для внедрения передовых технологий и развития сетей электросвязи. Особенно актуальна эта проблема для внедрения цифрового телевизионного и радиовещания, а также беспроводного широкополосного доступа. Для решения этой проблемы необходимо более активное проведение конверсии радиочастотного спектра.

Распределение радиочастотного спектра осуществляется в соответствии с «Таблицей распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации» и «Планом перспективного использования радиочастотного спектра радиоэлектронными средствами», которые разрабатываются ГКРЧ и утверждаются Правительством Российской Федерации. Пересмотр «Таблицы распределения полос частот между

радиослужбами Российской Федерации» проводится не реже чем один раз в четыре года, плана перспективного использования радиочастотного спектра радиоэлектронными средствами — не реже чем один раз в десять лет.

Радиочастотный спектр включает в себя следующие категории полос радиочастот:

преимущественного пользования радиоэлектронными средствами, используемыми для нужд государственного управления, в том числе президентской связи, правительственной связи, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка;

преимущественного пользования радиоэлектронными средствами гражданского назначения;

совместного пользования радиоэлектронными средствами любого назначения.

Для пользователей радиочастотным спектром устанавливаются разовая плата и ежегодная плата за его использование, направляемые на обеспечение системы контроля радиочастот, конверсию радиочастотного спектра и финансирование мероприятий по переводу действующих радиоэлектронных средств в другие полосы радиочастот.

Порядок установления размеров разовой платы и ежегодной платы, взимания такой платы, ее распределения и использования определяется Правительством Российской Федерации исходя из того, что размеры разовой платы и ежегодной платы должны устанавливаться дифференцированно в зависимости от используемых диапазонов радиочастот, количества радиочастот и применяемых технологий.

Постановлением предусматривалось, что использование радиочастотного спектра в Российской Федерации коммерческими организациями, индивидуальными предпринимателями, а также иными лицами в коммерческих целях для оказания услуг связи по отдельному перечню, осуществляется на платной основе. В этот перечень были включены следующие услуги:

1. Подвижной радиотелефонной связи.
2. Сотовой радиотелефонной связи.
3. Подвижной радиосвязи.
4. Персонального радиовызова.
5. Персонального радиовызова с уплотнением каналов ОВЧ ЧМ сети.
6. Персональной глобальной спутниковой связи.

7. По распределению телевизионных программ с использованием систем типа MMDS, LMDS и MVDS.

Право на использование радиочастотного спектра предоставляется посредством выделения полос радиочастот и присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов.

Использование радиочастотного спектра без соответствующего разрешения не допускается.

В полосах радиочастот категорий совместного пользования радиоэлектронными средствами любого назначения и преимущественного пользования радиоэлектронными средствами гражданского назначения выделение полос радиочастот для радиоэлектронных средств любого назначения, а в полосах радиочастот категории преимущественного пользования радиоэлектронными средствами, используемыми для нужд государственного управления, выделение полос радиочастот для радиоэлектронных средств гражданского назначения осуществляется ГКРЧ.

В полосах радиочастот категории преимущественного пользования радиоэлектронными средствами, используемыми для нужд государственного управления, выделение полос радиочастот для радиоэлектронных средств, обеспечивающих президентскую связь, правительственную связь, оборону страны, безопасность государства и обеспечение правопорядка, осуществляется в Российской Федерации специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области правительственной связи и информации и федеральным органом исполнительной власти в области обороны.

Выделение полос радиочастот осуществляется на десять лет или на меньший заявленный срок. По обращению пользователя радиочастотным спектром этот срок может быть увеличен или уменьшен органами, выделившими полосу радиочастот.

Предоставленное право на использование полос радиочастот не может быть передано одним пользователем радиочастотным спектром другому пользователю без решения ГКРЧ или предоставившего это право органа.

Присвоение (назначение) радиочастоты или радиочастотного канала для радиоэлектронных средств гражданского назначения осуществляется Федеральным агентством связи по заключению радиочастотной службы на основании заявлений

граждан Российской Федерации или заявлений российских юридических лиц, не позднее, чем через сто двадцать дней со дня обращения.

Присвоение (назначение) радиочастоты или радиочастотного канала для радиоэлектронных средств, используемых для нужд государственного управления, в том числе президентской связи, правительственной связи, нужд обороны страны,

безопасности государства и обеспечения правопорядка, осуществляется специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области правительственной связи и информации и федеральным органом исполнительной власти в области обороны.

Присвоение (назначение) радиочастоты или радиочастотного канала осуществляется на десять лет или на меньший заявленный срок.

Срок присвоения (назначения) радиочастоты или радиочастотного канала для орбитально-частотного ресурса может быть увеличен с учетом гарантированного срока службы космических объектов, используемых для создания и функционирования сетей связи.

Решение о выделении полос радиочастот и присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотного канала принимается при положительном заключении экспертизы о возможности использования заявленных радиоэлектронных средств. Порядок проведения экспертизы определяется ГКРЧ. Порядок рассмотрения материалов и принятия решения о выделении полос радиочастот и присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов в пределах выделенных полос радиочастот также устанавливается ГКРЧ.

Действующее в настоящее время - «Положение о порядке проведения экспертизы, рассмотрения материалов и принятия решения о присвоении (назначении) радиочастот и радиочастотных каналов для радиоэлектронных средств в пределах выделенных полос радиочастот».

Присвоение (назначение) радиочастоты или радиочастотного канала может быть изменено в интересах обеспечения нужд государственного управления, в том числе президентской связи, правительственной связи, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка с возмещением владельцам радиоэлектронных средств убытков, причиненных изменением радиочастоты или радиочастотного канала.

Принудительное изменение федеральным органом исполнительной власти в области связи радиочастоты или радиочастотного канала у пользователя радиочастотным спектром допускается только в целях предотвращения угрозы жизни или здоровью человека и обеспечения безопасности государства, а также в целях выполнения обязательств, вытекающих из международных договоров Российской Федерации. Такое изменение может быть обжаловано пользователем радиочастотным спектром в судебном порядке.

Отказ в выделении пользователям радиочастотным спектром полос радиочастот для радиоэлектронных средств гражданского назначения допускается по следующим основаниям:

- несоответствие заявленной полосы радиочастот Таблице распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации;

- несоответствие параметров излучения и приема заявленных радиоэлектронных средств требованиям, нормам и национальным стандартам в области обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств;

- отрицательное заключение экспертизы об электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами.

Отказ в присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотного канала пользователям радиочастотным спектром для радиоэлектронных средств гражданского назначения допускается по следующим основаниям:

- отсутствие документов на заявленные для использования радиоэлектронные средства о подтверждении соответствия в случаях, если такое подтверждение является обязательным;

- несоответствие заявленной деятельности в области связи установленным для данного вида деятельности требованиям, нормам и правилам;

- отрицательное заключение экспертизы об электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами;

- отрицательные результаты проведения международной процедуры координации использования радиочастотного присвоения, если такая процедура предусматривается

Регламентом радиосвязи МСЭ и другими международными договорами Российской Федерации.

В случае выявления нарушения условий, установленных при выделении полосы радиочастот либо присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала, разрешение на использование радиочастотного спектра пользователями радиочастотным спектром для радиоэлектронных средств гражданского назначения может быть приостановлено органом, выделившим полосу радиочастот либо присвоившим (назначившим) радиочастоту или радиочастотный канал в на срок, необходимый для устранения этого нарушения, но не более чем на девяносто дней.

Разрешение на использование радиочастотного спектра прекращается во внесудебном порядке или срок действия такого разрешения не продлевается по следующим основаниям:

- заявление пользователя радиочастотным спектром;
- аннулирование лицензии на осуществление деятельности в области оказания услуг связи, если такая деятельность связана с использованием радиочастотного спектра;
- истечение срока, указанного при присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала, если этот срок не был продлен в установленном порядке или если заблаговременно, не менее чем за тридцать дней, не была подана заявка на его продление;
- использование радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств в противоправных целях, наносящих вред интересам личности, общества и государства;
- невыполнение пользователем радиочастотным спектром условий, установленных в решении о выделении полосы радиочастот либо присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала;
- невнесение пользователем радиочастотным спектром платы за его использование в течение тридцати дней со дня установленного срока платежа;
- ликвидация юридического лица, которому было выдано разрешение на использование радиочастотного спектра;
- неустранение нарушения, послужившего основанием для приостановления разрешения на использование радиочастотного спектра.

При наличии в документах, представленных заявителем, недостоверной или искаженной информации, повлиявшей на принятие решения о выделении полосы радиочастот либо присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала, орган, выделивший полосу радиочастот либо присвоивший (назначивший) радиочастоту или радиочастотный канал, вправе обратиться в суд с требованием о прекращении или непродлении срока действия разрешения на использование радиочастотного спектра.

При прекращении или приостановлении разрешения на использование радиочастотного спектра плата, внесенная за его использование, не возвращается.

Постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств» установлена процедура и порядок регистрации радиоэлектронных средств (РЭС) и высокочастотных устройств (ВЧУ) на всей территории страны. Регистрация РЭС и ВЧУ осуществляется территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере связи по письменным заявлениям владельцев радиоэлектронных средств.

Постановлением Правительства установлены:

- процедуры подачи заявления на регистрацию (перерегистрацию) РЭС и ВЧУ;
- перечень документов и сведений, представляемых владельцами РЭС (ВЧУ) регистрирующему органу;
- порядок получения свидетельства о регистрации;
- основания для отказа в регистрации РЭС (ВЧУ), а также для прекращения действия свидетельства о регистрации РЭС (ВЧУ);
- предельные сроки для рассмотрения заявления и выдачи свидетельства о регистрации РЭС (ВЧУ), подачи заявления в случае смены владельца РЭС (ВЧУ) и при изменении сведений, указанных в заявлении и прилагаемых к нему документах.

В соответствии с установленным порядком регистрация радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств и оформление свидетельств о регистрации осуществляются без взимания платы с заявителей в 10-дневный срок с момента получения заявления на регистрацию.

В целях обеспечения соответствия параметров излучения конкретных радиоэлектронных средств основным техническим характеристикам, определенным разрешениями на использование радиочастот или радиочастотных каналов, к заявлению о регистрации необходимо прикладывать протоколы измерения технических параметров излучения РЭС и ВЧУ. Данное требование обеспечивает право равного доступа всех

пользователей к радиочастотному спектру и соблюдение электромагнитной совместимости всех действующих РЭС.

Указанные измерения параметров излучения радиоэлектронных средств могут быть проведены любым юридическим или физическим лицом, в том числе и самим владельцем радиоэлектронного средства.

Этим же постановлением определен перечень радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, подлежащих регистрации. Обратим внимание, что не требуется регистрация следующих средств связи:

- абонентских станций (терминалов) сухопутной подвижной сотовой, транкинговой и пейджинговой связи, в том числе временно ввозимых на территорию Российской Федерации;
- станций сухопутной подвижной связи личного пользования диапазона 27 МГц (СВ — диапазона), временно ввозимых на территорию Российской Федерации;
- абонентских подвижных земных станций (терминалов) глобальных систем подвижной спутниковой связи, разрешенных в установленном порядке для использования на территории Российской Федерации и временно ввозимых на территорию Российской Федерации;
- абонентских бесшнуровых телефонных аппаратов в установленных полосах частот и с допустимой мощностью излучения передатчика.

Сущность и распределение ресурса нумерации и информационных ресурсов

Вопросы создания и модернизации систем нумерации в сетях электросвязи общего пользования Российской Федерации стали приобретать все большую и большую значимость по мере развития национальной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и ее интеграции в общемировую. Стало очевидным, что нумерация сетей электросвязи должна быть направлена на обеспечение не столько количественного роста сетей, сколько на обеспечение возможностей доступа потребителей к новым видам услуг и постоянно расширяющимся информационным ресурсам любой из сетей электросвязи общего пользования в удобной для пользователя форме. Системы и планы нумерации различных сетей электросвязи России должны учитывать современные тенденции развития мировых телекоммуникаций, а также формировать платформу для развития рынка услуг связи и конкуренции в их предоставлении, обеспечивать недискриминационность и доступность услуг, а также мобильность и персонализацию

номеров. Необходимо также учитывать постоянную эволюцию сетевых технологий, интеллектуализацию сетей.

Указанные выше задачи нашли разную степень отражения в действующих системах нумерации сетей электросвязи общего пользования Российской Федерации.

При рассмотрении эталонной модели OSI, отмечалось, что существует понятие «нулевой уровень» модели. На этом уровне имеются различные сетевые элементы, нумерация которых также должна соответствовать определенной системе нумерации. Возможны два подхода к созданию систем нумерации сетевых элементов: децентрализованный и централизованный. При децентрализованном подходе каждый оператор создает свою систему нумерации и, в соответствии с ней свой план нумерации сетевых элементов. При централизованном подходе разрабатывается единая система нумерации и, руководствуясь этой системой, каждый оператор создает собственный план нумерации сетевых элементов, используя в необходимых случаях выделенный ресурс нумерации.

Сети связи общего пользования в соответствии с Федеральным законом «О связи» являются составной частью единой сети электросвязи. Поэтому должно быть обеспечено их взаимодействие, в том числе и централизованное управление в чрезвычайных ситуациях (статья 65 Закона). Для этого необходимо обеспечить соответствие номеров сетевых элементов единой системе нумерации. Естественно, речь идет только о сетевых объектах, которые участвуют (или могут участвовать) в процессе взаимодействия сетей электросвязи. Так, например, нумерацию необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП) кабельных линий связи оператор может устанавливать самостоятельно. Однако если в этом пункте происходит выделение сетевого тракта, необходимо осуществлять нумерацию в рамках общей системы нумерации.

Основными сетевыми элементами, участвующими во взаимодействии сетей электросвязи, являются пункты сетей (сетевые узлы и станции, пункты кабельных и радиорелейных магистралей, земные и спутниковые станции космической связи и т.д.), линии передачи, линейные и сетевые тракты. Все эти элементы входят в состав «первичной сети общего пользования». Отметим, что в нормативных документах эти сетевые элементы рассматриваются как контролируемые объекты в системе технической эксплуатации. Понятия «первичные и вторичные сети» являются одними из основных понятий в терминологии сети электросвязи России и определяют архитектуру ее построения. Под первичной сетью понимается совокупность типовых физических цепей,

типовых каналов передачи и сетевых трактов, образованных на базе сетевых узлов, сетевых станций, оконечных устройств первичной сети и соединяющих их линий передачи. По территориальному признаку первичная сеть разделяется на магистральную, внутрizonовые и местные сети.

Система нумерации сетевых элементов была разработана в Советском Союзе и введена в эксплуатацию с 1 января 1984 г. Естественно, за прошедший период в нее было внесено много изменений и дополнений. Прежде всего, от буквенно-цифровой системы нумерации был осуществлен переход к полностью цифровой системе, необходимой в автоматизированных системах оперативно-технического управления. Во-вторых, было учтено появление новых цифровых технологий передачи, в частности, цифровых систем передачи синхронной цифровой иерархии.

Последняя редакция системы нумерации магистральных и внутрizonовых первичных сетей была разработана ОАО «Ростелеком» в 1996 г. В 2000 году в нее были внесены некоторые дополнения.

В системе нумерации первичной сети, разработанной ОАО «Ростелеком», выделяется несколько объектов нумерации:

- пункты первичной магистральной сети;
- пункты внутрizonовых первичных сетей;
- линии передачи;
- линейные и групповые (сетевые) тракты.

Номер пункта магистральной первичной сети состоит из 5 цифр и имеет вид: АВХ1Х2Х3, где:

АВ — код (номер) соответствующей территориальной зоны. Вся страна разделена на несколько территориальных зон. Цифра А может равняться 0,1,2. Цифра В может принимать любые значения.

АВХ1Х2Х3 — порядковый номер соответствующего пункта магистральной сети. Для нумерации пунктов, расположенных на кабельных магистралях, применяется диапазон номеров 001 — 499, на радиорелейных магистралях — 500 — 799.

Для нумерации сетевых станций используется пятизначный номер вида: АВСDE, где:

АВ — код соответствующей территориальной зоны;

CDE — порядковый номер магистральной сетевой станции (МСС). Эти номера находятся в диапазоне чисел от 800 до 900. Номер магистральной сетевой станции также обозначает номер соответствующей внутризональной сети.

Для нумерации земных станций спутниковой связи также используется пятизначный цифровой номер вида 3AB X1X2, где:

3 — признак земной станции спутниковой связи;

AB — код соответствующей территориальной зоны;

X1X2 — порядковый номер земной станции на данной территории.

Для нумерации спутниковых станций (спутниковых ретрансляторов) применяется нумерация вида 00 X1X2X3, где:

00 — признак спутниковой станции (спутникового ретранслятора);

X1 — тип спутникового ретранслятора;

X2X3 — порядковый номер спутникового ретранслятора.

Узлы связи потребителей (арендаторов) каналов (трактов) связи имеют вид: 4AB X1X2, где:

AB — код соответствующей территориальной зоны;

X1X2 — порядковый номер узла на данной территории.

Для нумерации необслуживаемых усилительных пунктов (НУП) и НРП, в которых осуществляется ответвление или выделение трактов, применяется нумерация вида 6AB X1X2X3, где:

6 — признак принадлежности к НУП (НРП) с выделением или ответвлением;

AB — код соответствующей территориальной зоны;

X1X2 — порядковый номер НУП (НРП) с выделением или ответвлением на данной территории.

Номер пункта внутризональной первичной сети состоит из 5 цифр и имеет вид CDE X1X2, где:

CDE — порядковый номер магистральной сетевой станции (номер внутрizonовой сети);

X1X2 — порядковый номер соответствующего пункта внутрizonовой сети.

Для нумерации НУП и НРП, в которых осуществляется ответвление или выделение трактов, применяется нумерация вида бСОЕХ1, где:

б — признак принадлежности к НУП (НРП) с выделением или ответвлением;

CDE — порядковый номер магистральной сетевой станции;

X1 — порядковый номер НУП (НРП) с выделением или ответвлением в зоне действия соответствующей магистральной сетевой станции.

Номер линии передачи (ЛП) состоит из 8 цифр и имеет следующий вид: X1X2X3X4X5X6X7X8, где:

Xi — признак принадлежности линии передачи к определенному виду сети. Цифры 1,2 в этом признаке означают магистральные ЛП, 5,6 — внутрizonовые ЛП, 7,8 — ведомственные ЛП, 9,0 — линии передачи к потребителям;

X2 — тип линии передачи (среда распространения). Принято следующее значение цифры X2: 1 — кабельная ЛП, 2 — радиорелейная ЛП, 3 — спутниковая ЛП, 4 — воздушная ЛП, 5 — кабельная соединительная ЛП от радиорелейной станции к сетевому узлу (сетевой станции), 6 — кабельная соединительная ЛП от земной станции к сетевому узлу (сетевой станции), 7 — радиорелейная соединительная ЛП от земной станции к оконечной или узловой радиорелейной станции;

XзX4X5 — порядковый номер линии передачи.

Внутрizonовые линии передачи имеют диапазон порядковых номеров от 001 до 699, внутрizonовые соединительные линии передачи от 700 до 899, соединительные линии к узлам связи потребителей 900 — 999.

В номере спутниковой линии передачи цифра Xз означает тип спутникового ретранслятора, и эта цифра соответствует Xi в номере спутниковой станции.

X6X7X8 — признак принадлежности данной линии передачи к виду линий передачи в магистральной первичной сети либо принадлежность к определенной зоне. Значение X6X7X8 равно 000 означает основную линию передачи. Значение X6 равно 1

означает принадлежность данной линии передачи к магистральным соединительным ЛП, равное 0 — к линиям ответвления. Последние две цифры X7X8 в этих случаях обозначают порядковый номер соединительной линии (или линии ответвления) от данной основной линии передачи. При нумерации внутризональных линий X6X7X8 означает номер внутризональной первичной сети. Значение X6X7X8 в этом случае находится в диапазоне 800 — 900 и совпадает с CDE — порядковым номером магистральной сетевой станции в нумерации сетевых станций. Значение X6, равное 2, означает принадлежность данной линии передачи к соединительным линиям к узлам связи потребителей. Отметим, что значение X3X4X5X6 равное 0001 или 0002 означает соединительную линию передачи в г. Москва между МСС. Значение X3X4X5X6 равное 0005 означает принадлежность к линиям передачи выделенных сетей, присоединенных к сети связи общего пользования, а 0006 — к соединительным линиям передачи таких сетей. Последние две цифры X7X8 в этом случае обозначают порядковый номер соответствующей линии.

Номер линейного тракта в общем виде имеет структуру:

X1X2X3X4X5X6X7X8X9X10, где:

X1X2X3X4X5X6X7X8 — номер линии передачи.

X9X10 — порядковый номер линейного тракта в данной ЛП.

В документе, разработанном ОАО «Ростелеком», рассматриваются и некоторые другие вопросы нумерации линейных и групповых (сетевых) трактов, но для простоты изложения они опускаются.

Обратимся теперь к нумерации в телефонной сети общего пользования Российской Федерации. Но вначале — небольшой экскурс в историю.

Нумерация в телефонной связи возникла с появлением необходимости выбора вызывающим абонентом одного из группы абонентов, т.е. с появлением телефонных станций. Первые телефонные станции в России представляли собой простейшие устройства — коммутаторы. Основным элементом коммутатора телефонной станции является вертикальная панель, на которой размещена группа гнезд, каждое из которых имело свой номер. К гнезду подключалась абонентская линия. При поступлении вызова загоралась лампочка (бленкер) или срабатывал сигнальный клапан над соответствующим гнездом. Первые коммутаторы позволяли включить 50 абонентов. Телефонистка подключалась к гнезду и узнавала у вызывающего абонента, с кем бы он хотел связаться. Первоначально достаточно было сообщить телефонистке фамилию или должность

вызываемого абонента. Она находила гнездо вызываемого абонента и устанавливала соединение. Телефонистке полагалось знать имена и фамилии всех абонентов и номера гнезд, соответствующих их служебным и домашним линиям (по сути — номера их служебных и домашних телефонов). Знания телефонисток периодически проверялись, в случае заминки с ответом следовало наказание, вплоть до увольнения. На должность телефонисток принимались обычно девушки высокого роста с длинными руками и обязательно незамужние; им запрещалось вступать в брак, «дабы лишние думы и заботы не приводили к лишним ошибкам при соединениях». Первые телефонные станции состояли из нескольких коммутаторов, связанных между собой соединительными линиями. (В Петербурге, например, было 6 коммутаторов, а в Москве — 16). По мере увеличения числа абонентов уже было невозможно запомнить номера их гнезд, поэтому вызовы стали осуществляться только по номерам телефонов. При этом процесс установления соединения заключался в следующем. Допустим, абонент первого коммутатора хочет установить соединение с абонентом десятого коммутатора. Телефонистка первого коммутатора узнает у него номер вызываемого абонента и соединяет его с телефонисткой десятого коммутатора, одновременно громко сообщая ей вызываемый номер. Далее соединение устанавливала телефонистка десятого коммутатора. Таким образом, телефонистке надо было помнить, за каким коммутатором закреплен номер абонента.

В самом конце девятнадцатого века в России началась реконструкция телефонных станций. Технические решения базировались на новых коммутаторах, которые имели многократное поле (куда подключались все абонентские линии, заходящие на станцию) и местное поле на 200 абонентских линий, закрепленных за данным коммутатором.

Таким образом, для первых телефонных станций номер абонента — это номер его гнезда в поле коммутатора (внутристанционный номер). Поскольку в России была принята десятичная система счета, номер был представлен десятичными цифрами. Такой номер был удобен и для абонентов.

Технические возможности коммутатора позволяли разместить в многократном поле не более 20 000 гнезд. При увеличении числа абонентов сверх этого количества оборудовали несколько станций, соединенных между собой соединительными линиями, или применяли групповую систему коммутаторов. Принцип групповой системы состоял в том, что все абоненты делились на две группы (А и Б). Для вызова соответствующего абонента вызывающий абонент вначале выбирал нужную группу путем нажатия соответствующей кнопки А или Б на своем аппарате и соединялся со «своей»

телефонисткой, которая устанавливает соединение либо с абонентами группы А или абонентами группы Б. Таким образом, при групповой системе было двойное число местных гнезд, но зато вдвое меньшее число гнезд многократного поля. С точки зрения

нумерации номер абонента стал состоять из двух частей: кода группы и номера абонента в группе.

Поскольку вызовы поступали неравномерно, для эффективной загрузки телефонисток ввели дополнительные коммутаторы — коммутаторы распределительной системы. Телефонистка этого коммутатора не осуществляла опрос абонента, а только передавала вызов свободной телефонистке соединительного коммутатора. При такой системе невозможно было сохранить соответствие между номером вызывающего абонента и его гнездом в поле коммутатора, но для системы нумерации это особо и не требовалось.

Наряду с развитием телефонных станций широкое распространение получили коммутаторы, обслуживающие отдельные учреждения, предприятия, гостиницы и т.д. (ведомственные коммутаторы). Для связи с городскими станциями эти коммутаторы оборудовались соединительными линиями. Телефонистка ведомственного коммутатора устанавливала соединение внутри этого коммутатора и соединения с телефонисткой городской станции. Алгоритм установления соединения абонента ведомственной станции с абонентом городской станции заключен в следующем: вызывается телефонистка ведомственного коммутатора, ей сообщается информация о необходимости вызова телефонистки городской станции, последней сообщается номер вызываемого абонента. Таким образом, система нумерации для абонента ведомственного коммутатора при вызове абонента городской станции состояла из специального индикатора вызова (вызов городского коммутатора) и номера абонента городской станции.

Начальный этап автоматизации телефонной связи не потребовал изменения принципов нумерации абонентов. При автоматизации абонент воздействует на устройства, обеспечивающие установление соединения, самостоятельно, без участия телефонистки. Для этого к традиционному телефонному аппарату добавили номеронабиратель — прибор, преобразующий десятичный номер телефона вызываемого абонента в вид, удобный для управления установлением соединения. На телефонной станции установили электромеханические устройства для установления соединения. Простейшие из них — искатели, управляемые импульсами тока. Число шагов искателя соответствовало набранной цифре. Такое управление соединительными механизмами

называется прямым. Затем появились системы коммутации с косвенным управлением. В таких системах при помощи специальных устройств — регистров — номер вызываемого абонента переводится (пересчитывается) в вид, удобный для коммутационных приборов.

Важной вехой развития нумерации телефонных сетей стал этап создания сетей связи в пределах одного города. В таких сетях абоненты подключались к разным телефонным станциям, связанным между собой пучками соединительных линий. Поэтому в номере абонента необходимо было отразить не только его внутрисканционный номер, но и номер самой станции (его также называли кодом станции). В качестве базы принята емкость станции 10 тысяч номеров, что сохранилось до настоящего времени. К телефонным станциям подключались различные коммутаторные установки. В середине 20-х годов прошлого века возникла проблема связи коммутаторных установок (у абонентов которых была 3-значная нумерация) и автоматических городских телефонных станций в Москве (у абонентов которых была 6-значная нумерация). Решением стало введение префикса набора для абонентов коммутаторных установок, которое применяется до настоящего времени,

Для сетей емкостью до 80 тысяч номеров действовала 5-значная нумерация, и номер абонента имел вид $UX1XXX$, где U — код станции. При этом действовали решения, по которым нельзя было использовать цифры 0 и 8.

Для сетей емкостью до 800 тысяч номеров действовала 6-значная нумерация, и номер абонента имел вид $ZXiXXXX$, где ZXi — код станции. При этом в качестве Z использовались буквы русского алфавита ($A, B, B, G, D, E, Ж, K$), обозначенные на номеронабирателе. Букву планировалось использовать в качестве кода сотысячного узлового района, цифру Xi — в качестве номера станции в этом районе. При этом считалось, что такое сочетание цифр и букв наиболее удобно для запоминания абонентов. Однако такое буквенно-цифровое решение (на Московской сети при семизначной нумерации стали применять даже 2 буквы в коде станции) стало препятствием для организации международной связи. Поэтому с учетом Рекомендаций МСЭ с 70-х годов в России действует только цифровая система нумерации.

В 50 — 60-х годах прошлого века уже действовали четкие принципы нумерации абонентов местных сетей. Междугородная связь в стране была организована по полуавтоматической системе через телефонисток. При такой системе наиболее удобным было применение весьма простой открытой системы нумерации с кодами, имеющими переменную значность.

Проблемы создания единой системы нумерации для всей страны возникли по мере автоматизации междугородной телефонной связи. Решение этих проблем стало ещё одной важной вехой в развитии системы нумерации.

В рамках создания Единой автоматизированной сети связи страны в 60-х годах прошлого века были приняты важнейшие системные решения по нумерации. В их основу был положен зонный принцип. Под зоной (или точнее зоной нумерации) понималась часть территории страны, на которой все абоненты имели единый междугородный код. Границы зоны совпадали, как правило, с границами административно-территориальной единицы страны. Такое решение было сделано на глубокую перспективу, однако прошло ещё много лет, пока система и план нумерации приняли вид, составивший основу сегодняшних нормативных документов. Первоначально предполагалось из плана нумерации местных телефонных сетей исключить две (или три) первые цифры, которые могли бы использоваться для нумерации кодов зон. Это позволило бы отказаться от префикса для выхода на междугородную сеть (можно было бы использовать код одной из зон) и иметь до 300 зон с численностью абонентов в каждой зоне до 7 млн. При этом в каждой зоне возможно было бы иметь до 700 станций различного назначения. Полный номер абонента имел бы вид MXX VXX XXXX, где

MXX — код зоны, VXX — код станции в зоне. Номер абонента внутри зоны имел бы вид VXX XXXX.

Несмотря на все преимущества и привлекательность, это решение не было принято по чисто прагматическим причинам: оно требовало перехода на единую семизначную нумерацию внутри зоны, что было невозможно экономически и технически (и к счастью для нынешнего поколения). Было принято другое решение: создать систему нумерации переходного периода, основанную на следующих принципах:

- код зоны — трехзначный, он неизменен при вызове из любого пункта сети;
- код зоны одинаков для автоматической и полуавтоматической связи;
- при междугородной связи осуществляется выравнивание номера абонента местной сети до семи знаков;
- нумерация в местной сети внутри зоны может быть пяти-, шести- или семизначной;
- применяется префикс выхода на междугородную сеть (цифра 8);
- для выхода к абонентам своей зоны используются префикс выхода на междугородную сеть и цифра 2.

Справедливости ради следует заметить, что большинство решений переходного периода действует и в настоящее время. Это лишний раз подтверждает бытующую у связистов поговорку: «В связи нет ничего более постоянного, чем временные варианты».

В середине 60-х годов прошлого века в связи с появлением автоматической международной и междугородной связи был разработан план нумерации сети ТфОП СССР с кодом страны Кс=7. После распада СССР в 7-й зоне нумерации остались только Российская Федерация и Республика Казахстан. В 1998 году был принят документ «Система и план нумерации на сетях связи стран 7-й зоны всемирной нумерации», где среди прочего введено понятие географических и негеографических зон нумерации телефонной сети России.

В настоящее время рассматриваются предложения по его пересмотру и уточнению. В частности, предлагается.

1) вместо трехзначных номеров вида IUV использовать короткие номера от трех до пяти (в исключительных случаях до шести) знаков с использованием кодов доступа 1xx — 1xxxx(x).

2) использовать 4-значный префикс выбора оператора, состоящий из кода доступа и кода идентификации сети оператора.

3) обеспечить переход на префиксы Пмн=00 и Пн=0.

4) при использовании двух кодов ABC в субъекте Российской Федерации применять только номер единой длины в 10 знаков.

5) исключить в плане набора номера возможность набора зонового номера «2авxxxx».

6) изменить план набора служебной связи и включить в него план набора номера телефониста, подключение КИА, выход на автоответчики.

7) изменить план набора номера для выхода абонентов на междугородные и международные справочные и заказные службы по номерам «Пн 11-14, Пн 18 и Пн 19X».

8) ввести диапазоны номеров для услуг, ориентированные на тарифы, т.е. услуги по местным тарифам и по национальным тарифам.

9) исключить использование нескольких номеров для вызова одного и того же абонентского терминала.

10) уточнить распределение кодов ABC и DEF с учетом номенклатуры сетей и типов ресурсов нумерации, предусмотренных федеральным законом «О связи» и принятыми в его развитие подзаконных актов, а также в соответствии с договоренностями с

Республикой Казахстан.

11) уточнить план набора номера на сетях подвижной связи.

Географические зоны нумерации с кодом АВС образуются на территории каждого субъекта Российской Федерации. В регионах, на отдельных территориях которых сконцентрирована крупная телефонная емкость, возможно создание дополнительных географических зон с присвоением кодов АВС. Например, на территории Краснодарского края (код АВС=861) создана географическая зона нумерации — город Сочи с присвоением кода АВС=862. При полном использовании ресурса кода АВС географической зоны в дополнение к существующей вводится вторая географическая зона нумерации для той же территории с новым кодом АВС (как это сделано в Московском регионе).

В истории развития телекоммуникаций можно выделить этап перехода от простейших услуг, доступных конкретному пользователю (типа услуг переадресации вызова), к услугам, доступным всем абонентам сети. Одной из первых таких услуг стала услуга телефонного оператора США — компании АТ&Т (1967 год), позволяющая любому абоненту осуществлять бесплатные вызовы телефонных номеров крупных компаний. Поскольку в плане нумерации США был свободный код зоны 800, именно с этого кода стали начинаться специально выделенные телефоны. В дальнейшем сетевые услуги были стандартизованы и получили название интеллектуальных услуг. Существует несколько способов реализации этих услуг, как на базе протоколов интеллектуальных сетей, так и на базе протоколов компьютерной телефонии. При этом система нумерации для доступа к этим услугам независима от способа их реализации.

Для идентификации интеллектуальных услуг сетей связи России используются номера из плана нумерации телефонных сетей вида:

$DEFX_1X_2X_3X_4\dots X_n$, где:

DEF — код негеографической зоны нумерации, идентифицирующий вид услуги;

$X_1X_2X_3$ — код оператора услуги;

$X_4\dots X_n$ — логический номер абонента услуги. В настоящее время логический номер содержит 4 знака, однако в перспективе он может быть расширен максимально до 8 знаков.

Нельзя не остановиться на вопросах распределения доменных имен в Рунете (доменная зона «ru»).

В Российском сегменте сети Интернет предусмотрена адресация по системе доменных имен второго уровня. Такое доменное имя может содержать от 2-х до 63-х символов и должно начинаться и заканчиваться буквой латинского алфавита или цифрой. Промежуточными символами могут быть буквы латинского алфавита, цифры или дефис. Доменное имя не может содержать дефисы одновременно в 3-й и 4-й позициях.

С технической точки зрения процедура регистрации представляет собой внесение записи в реестр доменных имен зоны «ru» на срок регистрации, равный одному году, с возможностью ежегодного продления.

С появлением в 1992 году возможности управления национальными доменами, три российские организации-провайдеры услуг Интернета — независимо друг от друга направили заявки в IANA с просьбой предоставить им право администрирования российского национального домена «ru». IANA предложила российскому Интернет-сообществу прийти к единому мнению при выборе администратора домена. В декабре 1993 года крупнейшие из существовавших в то время в России Интернет-провайдеры подписали соглашение, согласно которому обязанности по администрированию и техническому сопровождению национального домена «ru» были переданы Российскому НИИ Развития Общественных Сетей (РосНИИРОС), что и было зарегистрировано в установленном порядке Internic.

В 1997 году решением Администрации связи России работы по распределению, учету и контролю российского адресного пространства Интернета поручены Ассоциации Документальной Электросвязи (АДЭ). Комитет по вопросам Интернет АДЭ также возложил функции Центра распределения и контроля доменного пространства зоны «ru» на РосНИИРОС.

Новой вехой развития зоны домена «ru» стало создание Координационного центра национального домена сети Интернет в 2001 году.

В 2002 году Координационному центру переданы полномочия по выработке правил регистрации доменных имен в домене «ru», аккредитации регистраторов и разработке перспективных проектов, связанных с развитием российского национального домена. В целях сохранения стабильности функционирования домена «ru» на РосНИИРОС были возложены функции Технического центра домена «ru».

С 1 января 2005 г. РосНИИРОС как регистратор прекратил регистрацию и продление регистрации доменов второго уровня в домене «ru», но продолжает поддерживать те домены, которые не переданы от него другим регистраторам.

С 1 июня 2006 года изменились правила регистрации доменных имен в национальном домене «ru». Теперь для регистрации домена не обязательно ехать в офис компании-регистратора и предъявлять паспорт. Домены регистрируются на основании договора, заключенного в форме оферты. То есть подписание бумажной версии договора необязательно — достаточно принять условия договора, расположенного на сайте регистратора. Для регистрации домена надо просто зайти в Интернет, заполнить анкету на сайте регистратора и оплатить счет любым удобным способом из предложенных регистратором.

С 4 января 2006 года Координационный центр стал Администратором национального домена «kg». Он осуществляет разработку правил регистрации доменных имен и правил администрирования доменов общего пользования, организует процесс регистрации, аккредитует регистраторов и координирует их деятельность, обеспечивает поддержание в актуальном состоянии базы данных. Координационный центр состоит из Совета (11 членов и представитель Администрации связи России), Правления и Комитетов.

Систему доменных имен России условно можно разделить на отраслевые и географические домены второго уровня, а также специально зарезервированные.

Отраслевые домены носят названия по аналогии с названиями доменов первого уровня. Например, ac.ru — домен академических организаций, edu.ru — учебных заведений, com.ru — коммерческих организаций, int.ru — международных организаций, net.ru — организаций, реализующих сетевые проекты, org.ru — некоммерческих организаций. Для государственных организаций предназначен домен gov.ru, для военных учреждений — mil.ru. Администрирование отраслевых доменов осуществляют соответствующие организации.

Географическими доменами являются названия субъектов Российской Федерации, например msk.ru (для Москвы), spb.ru (для Санкт-Петербурга). Администрирование этих доменов осуществляют соответствующие организации субъектов России.

В ходе дальнейшего развития Интернета встал вопрос о необходимости создания многоязычных доменов, т.е. доменов, представленных символами национальных

алфавитов. В марте 2003 г. ICANN одобрил техническую спецификацию, позволяющую использовать кириллицу в доменах. Утвержденные ICANN стандарты предполагают, что доменные имена верхнего уровня, будут по-прежнему записываться только латинскими буквами, то есть на язык пользователя пока будет переводиться только наименование. Доменные имена с символами кириллицы впервые начали регистрировать в доменах «net» и «com». К русскоязычной регистрации практически все готово и в национальном домене «ru». Но возникла проблема «фишинга» — кибермошенничества. Ряд доменов, написанных кириллицей, может совпасть с оригинальным написанием латинскими символами. После проведения специальных исследований Координационный Центр принял общие принципы регистрации в домене «ru» доменов с символами кириллицы и одобрил предложенный порядок введения регистрации в этом домене кириллических доменов.

Ряд доменных имен относится к зарезервированным доменным именам, регистрация и использование которых осуществляется по особым правилам. К таким именам относится, например, имя test.ru.

Имеются случаи, когда в качестве домена второго уровня регистрируется номер телефона, например: 7718202.ru.

Получив доменное имя второго уровня, провайдер имеет возможность заводить в своем домене имена третьего уровня.

Несколько слов о домене «su». Он был выделен для Советского Союза и зарегистрирован в 1990 году. Инициатором его регистрации выступила российская Ассоциация пользователей UNIX. В 1993 году администрирование домена «su» было поручено РосНИИРОС. В связи с распадом СССР в 1994 году статус кода «su» в стандарте ISO 3166-1 был изменен. РосНИИРОС прекратил регистрацию новых имен в этом домене. Ситуация была «заморожена». В 2002 году было проведено общественное обсуждение целесообразности сохранения доменной зоны «su». В качестве аргументов в пользу сохранения этого домена прежде всего были выдвинуты технические проблемы закрытия зоны, а также общественное мнение (свыше половины участников опросов высказались в пользу сохранения этой доменной зоны) и пример Евросоюза. В декабре 2002 года регистрация в доменной зоне «su» возобновилась.

Важное место в системе нумерации телекоммуникационных сетей России занимает нумерация сети ОКС-7. Всем пунктам сигнализации этой сети присваиваются 14-битные

номера. Теоретически можно занумеровать 2^{14} пунктов сигнализации (16384 пункта), что недостаточно для национальной сети ОКС-7 России.

В принципе, существуют два варианта решения этой проблемы: либо расширить адресное поле, либо построить иерархическую сеть сигнализации. Первый вариант применен в США (для адресации используются 24 бита). В национальной сети ОКС-7 России выбран вариант иерархического построения. При выборе этого варианта учитывались следующие соображения:

- существующая телефонная сеть имеет иерархическое построение;
- поставляемое в Россию оборудование (в основном европейских производителей) предусматривает функционирование в сети с 14-битовой адресацией пунктов сигнализации.

Сеть ОКС-7 России включает в себя международный уровень и два уровня иерархии национальной сети. Верхний уровень иерархии национальной сети называется федеральным (или междугородным), нижний уровень — местным (или региональным). Для индикации уровней сети используется индикатор сети N1 (Network Indicator): международный уровень — N1=00, федеральный уровень — N1=10, местный уровень — N1=11.

Номер пункта сигнализации федерального уровня состоит из двух частей: кода сигнальной зоны и кода пункта в сигнальной зоне. Код сигнальной зоны состоит из 8 бит, что позволяет организовать до 256 сигнальных зон. Код пункта в сигнальной зоне состоит из 6 бит. Таким образом, в одной зоне может быть до 64 пунктов сигнализации.

Номер пункта сигнализации местного уровня состоит из 14 бит. Таким образом, можно создать 16384 пункта сигнализации местного уровня.

Максимально система нумерации позволяет создать $16384 \times 16384 + 16384$ пунктов сигнализации, т.е. свыше 250 миллионов. Однако практически это число будет значительно меньше, т.к. в некоторых случаях для одного региона приходится выделять несколько кодов сигнальных зон. Минимальная величина составит $256 \times 16384 + 16384$ пунктов сигнализации, т.е. свыше 4 миллионов пунктов.

Для взаимодействия пунктов сигнализации различных сетей используются шлюзовые коды двух типов:

- заимствованные шлюзовые коды, выделяемые из диапазона кодов в индикаторе одной из сетей;
- российские шлюзовые коды. Эти шлюзовые коды, обеспечивающие

взаимодействие сетей, используются только с определенным индикатором сети, и каждый код может быть присвоен только одному пункту сигнализации.

Поскольку сеть ОКС-7 в России будет развиваться в условиях конвергенции сетей, расширения доступа к интеллектуальным услугам и демонополизации междугородной телефонной связи, требуется проведение дополнительных исследований и разработка нового плана нумерации национальной сети сигнализации ОКС-7.

Лицензирование деятельности в области оказания услуг и сертификация средств связи

Основные понятия

Лицензирование представляет собой мероприятия, связанные с предоставлением лицензий, переоформлением документов, подтверждающих наличие лицензий, приостановлением и возобновлением действия лицензий и контролем лицензирующих органов за соблюдением лицензиатами при осуществлении лицензируемых видов деятельности соответствующих лицензионных требований и условий. Лицензия - это, как правило, специальное разрешение на осуществление конкретного вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданное лицензирующим органом юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

Лицензия в области связи дает юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю (лицензиату) полномочия предоставлять услуги связи или эксплуатировать оборудование электросвязи (телекоммуникационное оборудование). В зависимости от вида лицензии определяются условия реализации указанных в ней полномочий, основные права и обязанности оператора связи.

Новые участники телекоммуникационного рынка чаще всего получают лицензии по результатам конкурсного отбора одного или нескольких операторов из группы претендентов. В других случаях выдается общее разрешение, которое уполномочивает претендента, отвечающего основным требованиям, предоставлять услуги электросвязи и не требует получения какой-либо индивидуальной лицензии. На многих национальных телекоммуникационных рынках лицензирование было введено сравнительно недавно. Исторически сложилось, что на большей части рынков услуги электросвязи предоставлялись действующими операторами-монополистами, находящимися в государственной собственности. Электросвязь рассматривалась как часть системы

государственного управления наряду с почтовой службой, транспортными перевозками и другими государственными службами, поэтому необходимости в лицензиях не было.

Во многих случаях лицензии для действующих операторов связи были подготовлены в процессе приватизации сетей связи, находившихся в собственности государства. Лицензия дает всем заинтересованным сторонам, в том числе потребителям, взаимодействующим операторам и конкурентам, правительству, четкое представление о том, что дозволено или не дозволено оператору и что от него требуется.

Значение лицензий в разных странах неодинаково. В странах, где операторские компании являлись монополистами и находились в частной собственности, к примеру в США и Канаде, электросвязь по традиции не лицензировали. Вместо этого государственный регулирующий орган реализовывал свои полномочия через решения и предписания в процессе утверждения тарифов.

Хотя законодательство различных стран может по-разному определять термины «лицензия», «концессия» и «франшиза», они в целом относятся к одному и тому же базовому понятию. Применительно к регулированию электросвязи все эти термины означают юридический документ, выдаваемый или утверждаемый регулирующим органом или другой государственной организацией, определяющей права и обязанности оператора услуг электросвязи.

Лицензии действующим операторам связи и новым участникам телекоммуникационного рынка выдают независимые регулирующие органы в области связи, а иногда непосредственно правительства или министерства. Для упрощения терминологии будем называть лицензирующие организации, в том числе министерства, «регулирующими органами».

Лицензирование - один из наиболее важных способов регулирования, осуществляемых в рамках реформы отрасли связи, вне зависимости от того, к компетенции какого государственного органа оно относится. Процедура лицензирования неразрывно связана со структурой телекоммуникационных рынков, числом и видами операторов, уровнем конкуренции между ними, доходами государства на открывающихся для конкуренции рынках и, наконец, с эффективностью оказания населению услуг электросвязи.

Цели лицензирования

При лицензировании операторов электросвязи правительства и регулирующие органы обычно преследуют несколько различных целей. Ниже приведены наиболее распространенные цели лицензирования.

1. Регулирование оказания услуг электросвязи общего пользования. Базовые услуги электросвязи рассматриваются в большинстве стран в качестве важнейшей (необходимой) социальной услуги. Несмотря на то, что наблюдается необратимая тенденция в направлении приватизации и опоры на рыночные механизмы, большинство правительств продолжает осуществлять контроль электросвязи для предоставления базовых услуг связи в общественных интересах. В большинстве стран лицензии являются важным инструментом осуществления регулирования.

2. Расширение сетей и услуг связи, а также другие цели обеспечения универсального обслуживания. Это является основной причиной лицензирования новых операторов электросвязи в большинстве стран. В лицензии часто включают обязательства оператора по расширению сети и охвата услугами.

3. Приватизация или коммерциализация. Лицензия необходима при приватизации государственного оператора связи. Лицензия определяет права и обязанности оператора. Она является важнейшим документом в процессе приватизации, определяющим, что покупает инвестор и что ожидает от оператора и инвестора правительство.

4. Регулирование структуры рынка. Важнейшим аспектом регулирования является определение структуры рынка электросвязи, в частности, числа операторов, имеющих лицензии на предоставление телекоммуникационных услуг. Во многих странах основная цель лицензирования новых телекоммуникационных операторов - усиление конкуренции. Благодаря лицензированию новых операторов конкуренция стала основной чертой некоторых рынков электросвязи (например, сотовая связь, услуги Интернета), но не всех. В частности, это не распространилось на рынок базовых услуг. Важнейшая цель лицензирования на многих рынках заключается в обеспечении жизнеспособности новых конкурентоспособных участников рынка, а также преимуществ для потребителей в связи с их присутствием на рынке. С другой стороны, хотя процедура лицензирования повышает уровень конкуренции, она в то же время может ограничить доступ на рынок. Эту цель преследуют лицензирующие органы в ряде стран, где лицензии использовали для предоставления или сохранения монопольных, дуопольных или других эксклюзивных прав. Эти права часто сохраняются по политическим или финансовым соображениям.

Например, правительства многих стран добились увеличения доходов от приватизации в государственную казну, предоставляя недавно приватизированному оператору монопольные права на определенный период времени. Несмотря на то, что сохранение монополий в целом снижает эффективность рынка электросвязи, многие правительства мирятся с этим как с проблемой «переходного периода», стремясь увеличить доходы для таких целей, как сокращение задолженности. В таких случаях либерализация обычно осуществляется поэтапно.

5. Создание конкурентной среды. Часто в лицензии оговорены требования, направленные на создание «равных условий для конкуренции» и ограничение возможности злоупотребления доминирующим положением на рынках электросвязи со стороны действующих операторов. Такие требования обычно в лицензиях называют «гарантии конкуренции» или «справедливые условия торговли»

6. Распределение ограниченных ресурсов. Ограниченные ресурсы, необходимые для функционирования электросвязи (такие, как радиочастотный спектр, номерная емкость и право прохода), должны быть распределены между операторами на справедливой основе, эффективно и в интересах общества. Часто такое распределение требует соблюдения баланса конкурирующих интересов и приоритетов. К примеру, радиочастотный спектр может быть выделен по итогам торгов участнику, предложившему за него наибольшую цену, или предоставлен за небольшую сумму для того, чтобы снизить цены или стимулировать распространение новых услуг. Доступ к полосе частот может быть источником дохода государственных органов или бюджета страны, однако экономические и другие ограничения доступа могут тормозить развитие услуг и привести к повышению потребительских цен.

7. Обеспечение государственных доходов. Лицензирование операторов связи и радиочастотного спектра может принести государству существенный доход. Продажа новых лицензий на торгах может дать разовые поступления в бюджет. Кроме того, ежегодные лицензионные платежи зачастую являются постоянным источником доходов для финансирования деятельности регулирующего органа или для иных целей. Кроме того, лицензирование новых операторов может увеличить общий размер рынков электросвязи и таким образом повысить налоговые поступления в государственную казну.

8. Защита прав потребителей. Лицензии на предоставление услуг связи часто включают условия, связанные с защитой прав потребителя. Эти условия могут касаться таких вопросов, как: регулирование цен, порядок выставления счетов, обеспечение

качества предоставляемых услуг, механизм удовлетворения претензий потребителей, разрешение споров, ограничение ответственности за невыполнение обязательств по предоставлению услуг и обязательные услуги для потребителей (например, справочные службы, помощь со стороны оператора и услуги при чрезвычайных ситуациях).

9. Определенность в вопросах регулирования. Если права и обязанности оператора и регулирующего органа юридически строго определены в лицензии, то лицензия может существенно повысить доверие к режиму регулирования. Определенность в этих вопросах является важнейшим элементом лицензирования, цель которого состоит в привлечении новых операторов и инвестиций. Это особенно касается привлечения иностранных инвестиций в страны с переходной экономикой с повышенной степенью инвестиционного риска.

10. Прозрачность. Прозрачность процедур - одно из главнейших условий успешного лицензирования. Прозрачность требует открытости процесса лицензирования и принятия решений по вопросам выдачи лицензий на основе заранее опубликованных критериев. Эти требования относятся ко всем решениям в области лицензирования, включая выдачу или отзыв лицензии.

Отметим ключевые факторы, обеспечивающие прозрачность процедур лицензирования:

- заблаговременная публикация уведомления о возможности подачи заявок с определением правил их подачи (предложений по торгам) и критериев квалификации и отбора;
- разделение процессов квалификации и отбора;
- возврат нескрытых финансовых предложений (залогов) тем претендентам, которые не отвечают опубликованным критериям;
- публичное вскрытие запечатанных финансовых предложений, прошедших квалификационный отбор претендентов.

Практика регулирующего органа должна быть направлена на принятие всех мер для того, чтобы все участники лицензирования, включая претендентов, действующих лицензиатов, конкурентов и широкую публику, воспринимали лицензирование как справедливый процесс.

Считается, что прозрачное лицензирование является более трудоемким и длительным процессом, чем менее прозрачные методы. Однако отсутствие прозрачности снижает уверенность инвесторов в справедливости всего процесса регулирования и в наличии рыночных отношений в отрасли электросвязи. Отсутствие прозрачности может существенно замедлить процесс либерализации и снизить положительный эффект приватизации.

11. Обеспечение баланса между определенностью и гибкостью. Лицензии в области электросвязи должны обеспечивать баланс определенности в сфере регулирования и гибкости, необходимой для учета будущих изменений в области технологии, структуры рынка и государственной политики. Условия лицензий должны быть достаточно гибкими, с тем чтобы они могли быть интегрированы в общую систему регулирования отрасли по мере ее развития. Лицензирование операторов не должно препятствовать будущим реформам в сфере регулирования.

Существует несколько подходов к обеспечению такого рода гибкости:

- предоставление права регулирующему органу в одностороннем порядке вносить изменения в условия лицензии;
- установление короткого периода действия лицензии;
- изменение условий лицензии на основе взаимного согласия лицензиата и регулирующего органа;
- предоставление регулирующему органу права на одностороннее изменение только отдельных положений лицензии, составляющих часть системы регулирования в данной стране, при условии, что эти изменения справедливы с точки зрения процедур и не затрагивают конкуренцию.

Два первых подхода не соответствуют принципу регулятивной определенности. Их использование, как правило, в целом затрудняет, если не делает полностью невозможным, привлечение инвестиций и финансовых ресурсов, необходимых для лицензирования основных видов услуг связи.

В этом отношении более привлекателен последний из перечисленных подходов. Для его использования можно разделить императивные условия лицензии и те условия, которые могут быть изменены лишь с согласия лицензиата. Например, регулирующим органом могут быть изменены условия лицензии, относящиеся к общеотраслевым

механизмам универсального обслуживания или общим условиям присоединения сетей. Другие контрактные условия или условия, затрагивающие важнейшие экономические параметры лицензии, могут быть изменены только с согласия оператора. Обычно это срок действия лицензии и размер платежа за ее получение.

Если регулирующий орган обладает правом изменения общих лицензионных условий, такие изменения должны осуществляться прозрачным путем, нейтральным по отношению к конкуренции. Всем изменениям должны предшествовать консультации с лицензиатом и другими заинтересованными сторонами. В некоторых случаях может быть предоставлено право апелляции или пересмотра принятых решений.

Формы и виды лицензирования

В целом, существуют три подхода к выдаче разрешений на деятельность операторов связи и предоставление соответствующих услуг:

- индивидуальные лицензии операторов;
- общие разрешения;
- открытая лицензия (никаких лицензионных требований не предъявляется).

Форма лицензии зависит от законодательной системы конкретной страны и, как правило, не оказывает существенного влияния на практику лицензирования. Важнее, чтобы условия лицензии были ясными, соразмерными и осуществимыми. Во многих странах предоставление лицензии в области связи является односторонним актом регулирующего органа. Лицензия выдается одному или нескольким лицензиатам в соответствии с условиями, оговоренными в лицензии. Предоставление лицензии является чисто административным актом.

В других странах лицензия - это контракт между регулирующим органом и оператором. Такой подход практикуют в случаях, когда лицензия предоставляется традиционной «концессией». Выдаваемые по этой форме лицензии обычно в общих чертах определяют права и обязанности регулирующего органа и оператора и подписываются обеими сторонами.

Такая «контрактная» форма лицензии чаще всего встречается и лучше всего подходит для стран с наименее развитой законодательной (нормативной) системой.

Со временем необходимость в индивидуальном лицензировании будет сокращаться на многих рынках, идущих по пути либерализации. На рынках с высоким уровнем конкуренции главной причиной сохранения индивидуального лицензирования останется необходимость справедливого распределения ограниченных ресурсов, особенно таких, как радиочастотный спектр. Это одна из причин существования отдельного разрешительного порядка лицензирования использования радиочастотного спектра, отличающегося от других объектов лицензирования.

Какими бы ни были юридические формы и процедуры лицензирования, эффективные режимы лицензирования имеют общие черты: ясность, прозрачность и отсутствие ненужных, обременительных условий.

Выдача лицензий на основе конкурса (квалификационный отбор). Достаточно важным представляется разграничение критериев квалификационного отбора претендентов для участия в лицензировании и критериев выбора licensee из числа прошедших квалификационный отбор претендентов.

Для случая выдачи лицензий в виде общего разрешения используют только квалификационные критерии, поскольку никакого другого отбора не проводят. В случае выдачи индивидуальной лицензии обычно разрабатывают как критерии квалификационного отбора, так и критерии выбора licensee. Обычно рекомендуют проводить лицензирование как минимум в два этапа:

- квалификационный отбор;
- отбор licensee из прошедших квалификационный отбор претендентов.

Квалификационные критерии составляют набор минимальных требований для получения права на участие в выборе licensee. Как правило, квалификационные критерии ограничиваются требованиями, позволяющими установить наличие у претендентов достаточных финансовых и технических ресурсов, а также опыта, необходимого для успешного предоставления лицензируемых услуг.

Важность установления четких и строгих квалификационных критериев зависит от уровня конкуренции на рынке соответствующей услуги. При наличии индивидуальных licensee, которые могут обладать монопольными или другими эксклюзивными правами, чрезвычайно важно установить, что оператор, получающий лицензию, обладает финансовыми и техническими возможностями для выполнения лицензионных требований. В противном случае licensee может не выполнить важные условия

лицензии, в частности по расширению сети, территориальному охвату и качеству услуги. Обеспечение выполнения требований лицензии или ее отзыв с проведением повторных торгов в случае невыполнения лицензиатами своих обязательств является длительным и дорогостоящим мероприятием, к тому же создающим неудобства для потребителей. При достаточном уровне конкуренции в предоставлении услуг сама конкуренция, как правило, способна дисциплинировать рынок. В условиях достаточно конкурентного рынка потребители перейдут от оператора, не обеспечившего соответствующий уровень услуг, к другому оператору, который его обеспечивает. Таким образом, в данном случае квалификационный отбор менее важен.

Некоторые методы лицензирования включают более одного квалификационного этапа. При выдаче масштабной индивидуальной лицензии часто устанавливаются предварительные квалификационные требования, ограничивающие количество претендентов, которые могут принять участие в окончательном квалификационном отборе. Данный подход оправдан, например, в тех случаях, когда регулирующий орган (и претенденты) несут значительные расходы на проведение детального квалификационного отбора или когда претенденты получают конфиденциальный доступ к информации или оборудованию.

Существуют разные варианты предварительной квалификации:

выплата значительного регистрационного платежа;

высокая стоимость покупаемой документации;

использование достоверного показателя достаточности опыта и ресурсов (например, минимальное число клиентов или линий при оказании аналогичных услуг на других рынках).

Принцип прозрачности требует, чтобы претенденты были проинформированы о минимальных квалификационных критериях.

Существует два основных вида отбора.

1. Конкурсный отбор на основе единственного количественного критерия, например, торги, на которых побеждает участник, предложивший наибольшую цену (аукцион), или конкурс на оказание дотируемых услуг в сельской местности, где побеждает оператор, запросивший наименьшую субсидию.

2. Сравнительная оценка, основанная на более субъективной оценке одного или нескольких количественных или качественных показателей.

Подход, основанный на единственном критерии, безусловно, является наиболее прозрачным и простым. Он в наибольшей степени соответствует соглашениям о международной торговле и чаще всего рекомендуется международными финансовыми институтами и международными организациями, занимающимися развитием и реформой сектора электросвязи. Однако этот подход может не всегда приводить к выбору наилучшего претендента из числа прошедших квалификационный отбор и в случае проведения торгов может повлечь за собой чрезмерные затраты в отрасли.

Существует много разновидностей двух названных базовых подходов. Например, в некоторых случаях используют более одного количественного критерия со схемой их «взвешивания», в результате чего набирается общее число «очков». В других случаях очки присваивают за достаточно субъективные показатели, такие как опыт деятельности претендента или квалификация его руководящего персонала.

Особенности использования критериев выбора лицензиата состоят в следующем.

Прошедшие квалификационный отбор претенденты заинтересованы в концентрации финансовых и иных ресурсов на тех аспектах своих заявок, которые положены в основу принятия решения о выборе лицензиата. Выбор лицензиата является «игрой с нулевой суммой». Каждый из претендентов располагает ограниченным набором финансовых и других ресурсов, которые он может выделить на оказание предлагаемой услуги. Концентрация ресурсов на одном из аспектов заявки, на котором основывается выбор лицензиата (например, финансовые предложения или обязательства по ускоренному развитию сети), приводит к тому, что другие аспекты деятельности, не относящиеся к критериям выбора, остаются недофинансированными (например, универсальное обслуживание, более низкие цены, предоставление более совершенных услуг).

Прозрачность повышается при использовании простых количественных критериев выбора лицензиата. Конкурсный отбор, основанный на субъективных или качественных критериях, будет менее прозрачным. То же относится ко множественным критериям, которые сложно сопоставить друг с другом. Недостаточная степень прозрачности подрывает доверие к процессу и к регулирующему органу. Она дает так же повод для подозрений в предвзятости, коррупции или некомпетентности. Для максимального повышения степени прозрачности необходимо использовать единый финансовый или

другой количественный критерий выбора лицензиата. Этого можно добиться при помощи формулы, объединяющей несколько критериев отбора в один числовой коэффициент, если это необходимо.

Использование одного финансового критерия не означает, что другие факторы, влияющие на развитие услуг или задачи лицензирования, не имеют значения. Важные факторы и задачи, не использованные в качестве критериев отбора, могут косвенно повлиять на квалификационный отбор. Например, обязательства по зоне охвата услугами, по развитию сети и универсальному обслуживанию могут быть специально включены в условия лицензии, которые будет обязан выполнять любой победивший претендент.

В результате все претенденты учтут эти минимальные требования при обосновании своих финансовых предложений.

Содержание лицензионных документов в значительной степени различается в зависимости от конкретной страны, вида услуг и оператора. Как отмечалось выше, многое зависит от уровня развития системы регулирования в конкретной стране. Там, где она достаточно развита, лицензии, как правило, небольшие по объему. Если она развита недостаточно, лицензия часто должна включать гораздо больше деталей для создания универсальной системы регулирования деятельности оператора связи или порядка оказания лицензируемых услуг связи. Например, если в стране уже существует порядок регулирования цен, нет необходимости описывать его в лицензии.

Однако в тех случаях, когда правила регулирования цен отсутствуют, они должны быть отвергнуты в лицензионном документе (хотя бы для того, чтобы отметить, что цены не будут регулироваться). Определенность - это ключевой момент надлежащей лицензионной практики.

Процедуры лицензирования

Индивидуальное лицензирование. Проводимая в большинстве стран реформа электросвязи предполагает приватизацию государственного оператора связи общего пользования и предоставление лицензий в различных сегментах рынка на конкурентной основе. Вновь принимаемые законы об электросвязи или поправки к действующим законам часто предполагают лицензирование действующих операторов. Процесс лицензирования включает детальное определение существующих и новых прав и обязанностей оператора. Некоторые действующие операторы могут получить общие

разрешения, другим, включая государственных операторов сетей общего пользования (ТфОП), обычно выдаются индивидуальные лицензии. Притом предложения Европейской комиссии (ЕК) по вопросам лицензирования рекомендуют отход от индивидуальных лицензий в условиях развитых конкурентных рынков, на рынках с недостаточным уровнем конкуренции и менее четкими механизмами регулирования сохраняется целесообразность выдачи индивидуальных лицензий действующим операторам.

Права и обязанности, предусмотренные в новых лицензиях, выдаваемых действующим операторам, должны согласовываться с новой стратегией развития отрасли и условиями регулирования. В частности, они должны быть адаптированы к реалиям рыночной экономики, особенно когда планируется приватизация оператора и он впервые столкнется с конкуренцией, что происходит на ряде рынков. В целом рекомендуется получить достаточно информации о ситуации на рынке до определения условий таких лицензий. Это может быть достигнуто при помощи публичных процедур, хотя чаще это делается путем привлечения высококвалифицированных консультантов с опытом в области приватизации и либерализации на других рынках.

На практике лицензирование действующих операторов часто включает переговоры между оператором связи общего пользования и регулирующим органом. Дополнительная информация обычно поступает от профессиональных консультантов, включая инвестиционных банкиров и юристов, нанимаемых оператором, правительством или регулирующим органом. Для регулирующего или другого лицензирующего органа чрезвычайно важно обеспечить надлежащий баланс во взглядах на содержание лицензии. В этом отношении позиция оператора связи общего пользования, стремящегося сохранить как можно больше эксклюзивности и влияния на рынок, зачастую противоположна взглядам сторонников развития конкуренции на рынке электросвязи. Министерства финансов и инвестиционные банкиры, работающие на государственных операторах, часто стремятся к предоставлению эксклюзивности и рыночных преимуществ в качестве средств увеличения доходов от приватизации. Министры связи и регулирующие органы, как правило, в большей степени осознают необходимость развития конкуренции как средства повышения эффективности рынков электросвязи и предоставления более качественных услуг потребителям.

В некоторых странах действующим операторам связи выдаются лицензии на оказание новых услуг (например, по предоставлению сотовой связи, передаче данных, услуг провайдера Интернет и расширенных услуг) при том, что новым участникам рынка также выдаются лицензии на предоставление этих услуг. Как правило, операторы связи

общего пользования получают лицензии без конкурсного отбора, который может быть использован для отбора новых участников рынка - новых операторов мобильной связи. Такая ситуация существовала в области лицензирования услуг мобильной связи как в развитых, так и в развивающихся странах.

В связи с этим возникают вопросы справедливости конкурсного отбора, в процессе которого новые участники рынка часто платят за лицензию значительные суммы, в то время как действующие операторы этого не делают. В ряде случаев эта проблема решалась путем предложения действующему оператору заплатить сумму, равную размеру платежа победителя торгов или фиксированному проценту от размера этого платежа. Это было сделано достаточно недавно в Иордании при лицензировании второго оператора GSM. Когда в Колумбии выдавали лицензии вторым операторам сотовой связи на каждом из трех региональных рынков, действующие операторы должны были оплатить 95% платежа, предложенного победителем торгов в соответствующем регионе.

В других странах от действующего оператора не требовали оплаты лицензии, хотя новые участники рынка осуществляют такую оплату.

Существует точка зрения, что действующий оператор получал лицензию в соответствии с практикой и законами прошлых лет и было бы несправедливо облагать его налогами задним числом. Есть и другое мнение: действующий оператор брал на себя риски и затраты по развитию рынка. С этой позиции, выплата задним числом значительной суммы за лицензию может показаться несправедливой. Хотя в таких ситуациях не всегда возможен однозначный ответ, необходимо стремиться обеспечить равные условия для конкуренции. Если действующий оператор получает преимущества, от этого должна быть явная польза для общества. Это могут быть обязательства по поддержанию и развитию сети или другие специальные задачи в области универсального обслуживания.

Выдача индивидуальных лицензий новым операторам требует определенного отбора. Если ни один действующий оператор не имеет лицензии, целесообразно провести конкурсное лицензирование, основанное на принципе прозрачности. Выдача общих разрешений (лицензий для определенного класса сетей связи). Предполагается четкое определение критериев и условий лицензии. В идеале обе эти процедуры должны быть предварительно широко обсуждены, что повысит степень прозрачности лицензирования и обеспечит всей необходимой информацией. Для выдачи общих разрешений не требуется

отбора, поскольку всем подходящим операторам и поставщикам услуг будет выдаваться лицензия.

Соблюдение порядка выдачи общих разрешений может быть усложнено в тех случаях, когда действующие индивидуальные лицензии дают полномочия на предоставление тех же самых услуг, что и общие разрешения. Например, общие разрешения часто используют для определения условий предоставления «расширенных» услуг. Однако многие действующие операторы также имеют разрешения на предоставление «расширенных» услуг в соответствии с их индивидуальными лицензиями.

Правильным решением в данной ситуации может быть специальное разъяснение того, что индивидуальная лицензия не дает права на предоставление услуг, которые могут быть оказаны в соответствии с общим разрешением. Таким образом, регулирующий орган может обеспечить одинаковые лицензионные требования в отношении всех поставщиков одного и того же вида услуг.

Взимание лицензионных платежей. В области электросвязи термин «лицензионный платеж» используют для определения различных понятий. Он может означать один или более из следующего перечня платежей:

- платеж или «рента» правительству или лицензирующему органу за право эксплуатации сети, предоставления услуги или использования ограниченного ресурса, такого как радиочастотный спектр или номерная емкость;
- административные платежи для компенсации затрат регулирующего органа на управление и контроль использования радиочастотного спектра;
- административные платежи для компенсации затрат регулирующего органа на осуществление других регулятивных полномочий, таких как лицензирование операторов, обеспечение соответствия условиям лицензий, разрешение споров в области присоединения сетей, установление и контроль за соблюдением прочих требований в рамках системы регулирования и т. д.

Целесообразно разделять вышеперечисленные виды платежей, так как это повышает прозрачность и облегчает установление того, что административные платежи, относящиеся к компенсации затрат, действительно основываются на реальных расходах. Разделение административных лицензионных платежей, связанных с управлением спектром, и других административных платежей повышает степень прозрачности и улучшает отчетность. Управление использованием радиочастотного спектра обычно

отдельное подразделение, а иногда - отдельное министерство или ведомство, не связанные с регулирующим органом в области электросвязи.

Признано, что административные платежи не должны вызывать ненужных издержек в секторе связи. Наиболее прозрачный способ достижения этой цели - использование четких механизмов возмещения затрат. Механизмы возмещения затрат предусматривают установление размеров лицензионных платежей на основании прогнозируемых или фактических расходов регулирующего органа. После определения общего уровня возмещения затрат необходимо распределить их компенсацию между лицензиатами или участниками рынка. Это распределение может основываться на учете различных факторов, включая доходы от оказания услуг электросвязи и предусмотренные в лицензиях охват территории или виды оказываемых услуг. Чаще всего в этих целях как показатель используется размер доходов оператора связи.

В дополнение к административным платежам могут быть установлены платежи за использование радиочастот и номеров в качестве инструмента обеспечения оптимального использования этих ресурсов. Эти платежи не должны сдерживать развитие новых услуг и конкуренции на рынке.

Консультации с заинтересованными сторонами. В процессе лицензирования и до его начала предполагается консультация с заинтересованными сторонами. Регулирующему органу рекомендуется предложить для общественного обсуждения предполагаемый метод лицензирования до начала его реализации. Консультации с заинтересованными сторонами укрепляют мнение о лицензировании как о прозрачном процессе. Консультации позволяют регулируемому органу напрямую узнать мнение потребителей, действующих операторов и возможных претендентов о предполагаемом лицензировании. Это позволяет установить максимально приемлемые условия и процедуры выдачи лицензий для обеспечения наибольшего успеха лицензирования. Консультации особенно важны в тех случаях, когда выдается общее разрешение. Заблаговременная публикация предполагаемых условий выдачи общих разрешений дает возможность получить комментарии общественности. В противоположность этому, если лицензирование основано на конкуренции, все заинтересованные стороны могут выразить свое мнение другими способами, такими как конференции, предшествующие проведению торгов, и письменный обмен вопросами и ответами.

Консультации могут быть формальными или неформальными. В рамках серьезных лицензионных мероприятий регулирующему органу в целом предпочтительнее провести формальные прозрачные консультации.

Целесообразна публикация регулирующим органом сообщения о намерении начать процесс лицензирования и приглашения высказывать комментарии относительно предполагаемых методов. Такого рода сообщение должно содержать необходимую информацию о предполагаемых подходах и конкретные вопросы, по которым ожидаются комментарии.

В случаях, когда регулирующий орган не уверен в выборе наилучшего подхода, комментарии можно запрашивать по поводу альтернативных вариантов. Уведомления такого рода должны быть разосланы всем заинтересованным сторонам, включая потенциальных претендентов, действующих лицензиатов, потребителей и заинтересованные промышленные группы. В некоторых случаях проводятся встречи с общественностью для обмена мнениями между заинтересованными сторонами. Копии письменных комментариев также могут быть опубликованы.

Особенности лицензирования

Дополнительные механизмы регулирования лицензирования. В большинстве стран лицензирование является лишь частью системы государственного регулирования телекоммуникаций. Другие правила деятельности операторов определяются законами об электросвязи, программами развития отрасли, нормативными актами, приказами, решениями, директивными указаниями, инструкциями и иными документами общего применения.

Вопрос о том, определяются ли права и обязанности оператора в лицензии или устанавливаются каким-либо иным способом, зависит от двух факторов:

- требований национального законодательства;
- уровня развития национальной системы регулирования.

Странам, не имеющим четкой нормативной базы и намеревающимся лицензировать новых операторов или привлекать инвестиции, необходимо разработать достаточно детальные лицензии. По мере усиления конкуренции на рынках электросвязи

лицензии и другие документы, составляющие основу регулирования, можно делать менее подробными. Подготовка лицензий должна преследовать две основные цели.

1. Прозрачность вопросов регулирования. Если лицензирование проводится до создания четкой нормативной базы, права и обязанности операторов должны быть ясно сформулированы в лицензиях. Определенность ключевых аспектов регулирования (таких, как присоединение сетей, регулирование цен и гарантия конкуренции) будет способствовать привлечению на рынок новых операторов. Неопределенность приведет к снижению интереса со стороны инвесторов и сокращению поступлений в государственный бюджет от лицензионных платежей.

2. Определение эксклюзивных прав. Политика развития отрасли может предусматривать лицензирование большого числа операторов или предоставление эксклюзивных монопольных (или дуопольных) прав на определенный период времени. Предоставление эксклюзивных прав обычно увеличивает объем поступлений в бюджет от приватизации и лицензирования. Однако сохранение монополии может тормозить развитие отрасли и снизить эффективность деятельности операторов в ущерб потребителям. Какая бы политика ни была принята в отношении эксклюзивности, она должна быть четко отражена в лицензиях, выдаваемых новым операторам, чтобы обеспечить их, а также инвесторов и кредиторов достаточной определенностью.

Разграничение лицензирования и системы закупок. Лицензирование операторов электросвязи должно быть разграничено с системой государственных закупок. Во многих странах существует путаница между двумя этими процессами, иногда негативно сказывающаяся на лицензировании.

В процессе лицензирования оператора электросвязи регулирующий орган не осуществляет закупку товаров или услуг для государственных нужд. По существу лицензирование является своего рода деловым предложением инвесторам, прошедшим квалификационный отбор, согласным соблюдать условия лицензии. В данном случае регулирующий орган в большей степени выступает в качестве продавца, чем покупателя.

Исходя из сказанного выше, можно дать две важные рекомендации в отношении лицензирования.

1. Регулирующий орган должен сделать заявителям предложение, привлекательное с финансовой точки зрения для опытных компетентных операторов электросвязи. При том, что некоторые возможности, предоставляемые лицензией, не требуют

дополнительной рекламы, другие должны быть тщательно структурированы и должным образом анонсированы, для того чтобы привлечь прошедших квалификационный отбор претендентов, В особенности если речь идет о формирующихся переходных рынках. Опыт показывает, что практически любое предложение по подаче заявок на получение лицензий в области электросвязи привлекает тех или иных претендентов. Однако многие из них по финансовым или техническим причинам оказываются неспособны выполнить задачи по расширению или повышению качества услуг, выдвигаемых регулирующим органом.

2. Процедуры государственных закупок в целом не подходят для лицензирования услуг электросвязи. Во многих странах существует централизованный бюрократический аппарат, ведающий закупками. Однако использование этой системы может привести к юридическим и административным проблемам, задержке и путанице в отношении истинных целей лицензирования. Например, государственные чиновники, занимающиеся закупками, как правило, желают иметь подробную характеристику закупаемых услуг связи, а также стремятся к проведению тщательной проверки и контролю ввода в эксплуатацию и последующей работы сети связи с выбранными услугами. Такое скрупулезное «микроуправление» неприемлемо при лицензировании услуг электросвязи. С этой точки зрения такие вопросы, как выбор технологии и структуры управления сетью, а также маркетинговая стратегия оператора, не должны быть включены в условия лицензии или критерии отбора.

При попытках применить стандартные процедуры государственных закупок к лицензированию услуг электросвязи возникают другие проблемы. В целом желательно избегать этих процедур и использовать простой, прозрачный метод лицензирования, основанный на принципе конкурентности и на признанных во всем мире процедурах лицензирования услуг электросвязи.

Выдача лицензий в форме концессий. Лицензия является государственным разрешением на право предоставления услуги электросвязи на условиях, оговоренных в лицензии или в другом разрешительном документе. Таким образом, выдача лицензии и соблюдение ее требований в той или иной мере всегда являются предметом гражданского или административного права. Однако в некоторых случаях частные инвесторы могут вступать с правительством или государственными операторами связи в деловые отношения, по характеру больше похожие на соглашения в создании совместных предприятий с государственными предприятиями, чем на самостоятельное право на эксплуатацию оборудования электросвязи или предоставление услуг.

До описания характера взаимоотношений необходимо определить термин «концессия». В большинстве стран этот термин означает документ, устанавливающий коммерческое соглашение между правительством и частным подрядчиком, собственником или оператором части государственной инфраструктуры (например, платной автодороги, электростанции или сети электросвязи). Меры, предусмотренные за нарушение концессии, такие как компенсация денежного ущерба, могут быть применены по решению гражданского или арбитражного суда. Правительства могут установить устраивающие их условия концессий для определения защитных мер и стимулов для привлечения инвесторов и гарантированного выполнения обязательств, взятых на себя держателями концессии.

Некоторые лицензии имеют и нормативные, и концессионные свойства, которые необходимо различать. Надлежащий подход предполагает отражение особенностей концессии в концессионном контракте между правительством (а не регулирующим органом) и инвестором. С точки зрения проектного финансирования такое соглашение будет называться соглашением, поддерживаемым правительством.

В дополнение к сказанному необходимо отметить, что термин «концессия» имеет различное толкование в разных странах. Так, в некоторых странах Латинской Америки, например в Мексике, термин «концессия» обозначает документ (концессия «Телмекс»), который по существу является лицензией, а не коммерческим соглашением, хотя он подписан правительством и держателем концессии. Некоторые страны, особенно в Азии, предоставили концессии, которые по сути являются в большей степени соглашениями о создании совместных предприятий, чем полноценными лицензиями на эксплуатацию сетей электросвязи без участия правительства.

Возможны различные варианты «совместных предприятий» между частными инвесторами, с одной стороны, и правительствами или государственными операторами - с другой. Они включают такие формы, как «Строительство - Эксплуатация - Передача (СЭН)», «Строительство - Передача - Эксплуатация (СПЭ)», «Строительство - Эксплуатация - Владение (СЭВ)». Возможен и другой буквенный набор сокращений, ограничиваемый только воображением юристов и банкиров, занимающихся финансированием проекта. Например, в Таиланде, Филиппинах это СПЭ; в Ливане, Индии, Индонезии (совместные схемы деятельности) - СЭП; в Малайзии, на Соломоновых островах - СЭВ.

В целом все они являются структурами проектного финансирования, направленными на привлечение инвестиций и управленческого опыта, необходимого для развития инфраструктуры электросвязи. Некоторые из этих структур предполагают заключение контрактов, в соответствии с которыми инвестор не создает и не владеет какими бы то ни было мощностями, а получает часть доходов государственного оператора взамен финансирования, управления или того и другого. Финансовые контракты такого рода были заключены в Китае и Индонезии. Примером контракта на управление, предполагающего распределение доходов, является вьетнамский «Контракт делового сотрудничества».

Лицензирование зоны обслуживания. Определение географических зон предоставления услуг в соответствии с новой лицензией - уникальная проблема. Для ее решения во многих странах были использованы различные подходы. Иногда выдавались лицензии, в которых предусматривалось оказание услуг в общенациональном масштабе, а в других случаях проводилось разграничение между предоставлением услуг в различных регионах или между сельской и городской местностью. В некоторых случаях лицензии, предусматривающие общенациональный масштаб предоставления услуг, выдаются параллельно с конкурирующими лицензиями на те же услуги, имеющими региональный масштаб зоны обслуживания.

Не существует единственно верного подхода к определению зон обслуживания.

Приведем ряд соображений, имеющих отношение к определению зон обслуживания, оговариваемых в лицензиях.

1. Ключевым фактором должна быть финансовая жизнеспособность. В случаях лицензирования услуг в неэффективных с финансовой точки зрения сельских районах или зонах обслуживания, предполагающих высокий уровень затрат, необходимо создание универсального фонда или аналогичного механизма универсального обслуживания. В таких случаях предпочтителен отбор из числа конкурирующих претендентов лицензиата, запросившего наименьшую дотацию.

2. Опыт показывает, что региональные лицензии часто объединяются или их приобретают другие лицензиаты, располагающие лицензиями регионального охвата, для обслуживания более значительных территорий или образования операторов национального масштаба. Регулирующим органам желательно учитывать и с самого начала выдавать лицензии нескольким конкурирующим общенациональным операторам, а не множеству региональных операторов, с менее устойчивым финансовым положением.

3. Предоставление операторам лицензий на обслуживание более значительных территорий позволит им проводить перекрестное субсидирование собственной деятельности, вкладывая прибыль от более доходных районов в развитие менее прибыльных районов.

4. Общенациональные лицензии и значительные зоны обслуживания отвечают интересам потребителей в бесперебойном получении комплексного набора стандартных услуг от одного поставщика. Это особенно касается тех случаев, когда существуют технические или иные препятствия для обеспечения эффективного межсетевого взаимодействия или роуминга.

Лицензирование использования радиочастотного спектра. Многие услуги электросвязи требуют разрешения на использование радиочастот. Лицензия на использование радиочастотного спектра, необходимая для оказания услуг, часто выдается в процессе индивидуального лицензирования. В частности, операторам сотовой связи необходимо получить разрешение на использование нужного спектра помимо разрешения на эксплуатацию сети сотовой связи.

Разрешения на предоставление услуг в области электросвязи и на использование необходимого спектра радиочастот должны выдавать одновременно. Между выдачей этих двух разных разрешений не должно быть временной задержки или риска, связанного с противоречивостью нормативных требований. Обе лицензии должны быть выданы одновременно. Деловым подходом является приложение проекта лицензий на использование радиочастотного спектра и проекта лицензии оператора к уведомлению о подаче заявок на лицензию.

Одной из причин сохранения двух отдельных лицензий является удобство в управлении радиочастотным спектром с административной точки зрения. В большинстве стран контроль использования спектра осуществляют административные структуры, отличные от тех, которые регулируют другие вопросы электросвязи, такие как регулирование цен и антимонопольная практика. Отдельная, постоянная форма лицензии на радиочастотный спектр позволяет стандартизировать требования технического соответствия и отчетности для всех его пользователей.

Раздел 6. Вопросы для самопроверки

1. Чем вызвана необходимость регулирования либерализованного рынка.
2. Какие основные задачи регуляторного процесса в телекоммуникациях.
3. Какие существуют принципы принятия регуляторных решений.
4. Какие существуют фундаментальные правила процедурной справедливости.
5. Какие существуют требования, способствующие достижению верности принимаемых решений регуляторным органом.
6. Какие существуют общие принципы эффективного регулирования.
7. Какие документы являются правовым базисом современной международной торговли.
8. Какие главные задачи деятельности ВТО.
9. Что является высшим руководящим органом ВТО.
10. Какова роль специализированных комитетов, экспертных и рабочих групп в ВТО.
11. Что составляет правовую основу ВТО.
12. Что относится к основным телекоммуникационным услугам, а что к усовершенствованным.
13. Что входит в функции МСЭ.
14. Какие документы регламентируют деятельность МСЭ.
15. Что собой представляет регламент радиосвязи.
16. Перечислите приоритетные направления совершенствования деятельности МСЭ.
17. Какие основные задачи системы государственного регулирования в сфере телекоммуникаций.
18. Что включает в себя первый уровень нормотворческой деятельности федеральных органов исполнительной власти в области связи.
19. Что включает в себя второй уровень нормотворческой деятельности федеральных органов исполнительной власти в области связи.
20. Какие нормативные акты регулируют процессы формирования и развития рынка телекоммуникационных услуг.
21. Какие базовые принципы лежат в основе механизма государственного регулирования порядка оказания организациями связи услуг присоединения.
22. Какие основные задачи регулирования порядка оказания услуг присоединения.
23. Технический регламент как правовая форма обязательного технического регулирования.
24. Что является правовой формой добровольного технического регулирования.
25. Что представляет собой понятие универсальной услуги связи, и какие виды их существует.
26. Когда был принят первый закон «О связи».
27. Какова основная идея Федерального закона «О связи».
28. Что относится к универсальным услугам связи.
29. Обязанности оператора универсального обслуживания.
30. Принципы использования радиочастотного спектра Российской Федерации.
31. В каких случаях отказывают в выделении полос радиочастот для радиоэлектронных средств гражданского назначения.
32. Какие средства связи не требуют регистрации.
33. Подходы к созданию систем нумерации сетевых элементов.
34. Принципы системы нумерации переходного периода.
35. Определение понятия лицензия и лицензирование.
36. Цели лицензирования.
37. Что обеспечивает прозрачность процедур лицензирования.
38. Какими способами достигается гибкость лицензии.
39. Формы и виды лицензирования.

40. Особенности использования критериев выбора лицензиата.

41. Процедуры лицензирования.

Раздел 7.

Стратегия развития компании в отрасли связи

Как ответ на увеличившуюся динамику социально-экономических явлений, развитие техники и технологии (в том числе телекоммуникаций), усложнившуюся конкуренцию и в связи с появлением новых методологических возможностей предвидения и моделирования тенденций развития сложных явлений возник стратегический менеджмент. Под стратегическим менеджментом понимают стратегический процесс как совокупность предполагаемых действий, направленных на трансформацию организации из ее текущего состояния в желаемое заранее определенное состояние с учетом ожидаемого действия факторов внешней среды рис. 7.1.

Модель будущего состояния - предмет стратегического планирования как части стратегического менеджмента - предназначена для разработки стратегической программы развития фирмы. Вместе с тем практически невозможно отделить планирование от управления, так как важна не сама по себе программа деятельности и развития фирмы, а средства воздействия на людей (механизм управления), а также последовательность и комбинация действий (процесс управления). Вместе они позволяют менеджерам оценивать стратегический потенциал организации, формулировать приоритеты и цели, оценивать динамику развития, а также инвестиционные и инновационные решения с точки зрения их своевременности, эффективности и логики развития организации и ее внешней среды, а также осуществлять на практике стратегические планы и программы.

Стратегический менеджмент позволяет фирме рационально использовать такой ресурс, как время, конечно, наряду с другими ресурсами, и придает большую стабильность и уверенность сотрудникам в их работе, позволяя ощущать персональную перспективу.

Собственники организации (часто - топ-менеджеры), преодолевшей первые фазы роста, рано или поздно задумываются об основных направлениях и характере ее дальнейшего развития, другими словами, о политике и стратегии, а также о способности претворить последнюю в жизнь. При этом статистика (от 70 до 90% случаев) свидетельствует о том, что умение реализовать концепцию стратегического развития компании значительно

важнее, чем хорошо ее разработать. Трудности при реализации всесторонне продуманной стратегии чаще всего возникают по следующей причине. Стратегия является уникальным планом, интегрирующим главные цели организации - эффективное использование ограниченных ресурсов для повышения стоимости компании в условиях конкурентной среды, и должна постоянно изменяться. Вместе с тем механизмы, методы и способы, с помощью которых стратегия реализуется на практике, не успевают за изменениями внешней среды. Кроме того, у менеджеров часто нет эффективного инструмента в форме стратегического управления, который бы переводил язык стратегических целей на язык операционной деятельности. Очевидно, что для увеличения стоимости компании в современном мире необходимо заботиться не только об управлении материальными активами (операционный уровень), но и об управлении стратегиями развития организации (стратегическом управлении), что в первую очередь обусловлено всесторонним использованием ее нематериальных активов: взаимоотношений с клиентами, инновационных продуктов и услуг, информационных технологий и баз данных, эффективных внутренних организационных и производственных процессов, умений и мотивации персонала.

Говоря о стратегическом управлении как о долгосрочном радикальном выборе, зададим несколько вопросов. Следует ли разделять функционирование и развитие? Можно ли провести между ними грань? Если да, то в чем особенности планирования и управления функционированием и развитием, в особенности в перспективе? Является ли поддержание стабильности способом развития?

В любой организации есть параметры, которые необходимо поддерживать в течение всего ее жизненного цикла в неизменном виде, например, рабочие характеристики оборудования, заявленное качество услуг или высокий уровень лояльности клиентов. Но при этом могут меняться как набор параметров, а также методы поддержания стабильности. Вместе с тем эффективное функционирование любой организации предполагает наличие и другой группы параметров - переменных. И если первые - основа функционирования и неперемное его условие, то вторые придают организации новые качественные и количественные свойства и должны изменяться или появляться впервые и составлять со временем то, что обеспечит нормальное

функционирование. И те и другие параметры тесно связаны друг с другом, переходят из одной группы в другую рис.7.2 и являются предметом сложного системного процесса "планирования - принятия и внедрения решений - контроля", осуществляемого менеджерами, другими словами, стратегического процесса развития организации. Все они должно быть объектами не только текущего, но и стратегического планирования и управления. Планирование - это управление, приоритетом которого является будущее состояние организации.

Обратимся к примеру. Представители одной крупной компаний сетуют, что не хватает технических средств для удовлетворения спроса на услуги местной телефонной связи; заключили договор с клиентом в августе, а станцию смонтировали в декабре; клиенты уходят к конкурентам; высокомерное отношение со стороны менеджеров более высокого уровня к работникам, находящимся в интерактивном режиме работы с клиентами (и вообще к менеджерам более низкого уровня в иерархии управления); клиенты жалуются на низкое качество услуг и обслуживания. Мало того, многие менеджеры не имеют надежных горизонтальных связей для реализации текущих бизнес-процессов, на которые не разработаны внутрифирменные стандарты, не только не знают миссию компании, но фактически не участвуют даже в процессе текущего планирования. Конечно, компания имеет некоторый запас прочности с точки зрения доброго отношения клиентов, сложившегося исторически. Но он растрачивается из-за тяжеловесной и неконкурентной культуры, антикварной системы обслуживания и излишне высокого внутреннего соперничества. Это сказывается на бизнесе. И, если от услуг фиксированной связи клиентам, как правило, трудно отказаться, то новые услуги других операторов дают больше возможности, и клиенты уходят туда, где соотношение цена/качество более привлекательно.

Такие трудности симптоматичны и являются типичными для бизнеса национальных операторов всех стран. Компании вышли из монополии, и на их примере видно, как тяжело преодолеть инерцию сформировавшихся подходов к работе. У новых операторов свои трудности, связанные с принятием решений о сфере деятельности и виде бизнеса, часто они не думают о его социальной ответственности (особенно в области рекламы), и даже в крупнейших компаниях функции

стратегического управления "размазаны" по вице-президентам и бесчисленным департаментам.

Развитие - это процесс изменений, в результате которых возникает новое качество организации. Как правило, с процессом развития связывают достигаемый со временем положительный результат, предполагающий большую эффективность, масштабы и разнообразие деятельности. Если компания постоянно неудовлетворена собой (а не клиентами), делает героические усилия по привлечению клиентов (например, создавая информационную систему учета потребителей или развивая свой персонал, постоянно анализируя, какие услуги пользуются наибольшим спросом, ориентируя подразделения на персонифицированное обслуживание), расширяя географию деятельности или защищая нишу, ломая традиционные схемы доведения услуги до пользователя и сокращая время, то она имеет шанс получить более высокую маржу, чем ее более неповоротливый конкурент. Но на всех этапах жизненного цикла любой организации появляются трудности, организация сдает позиции, возникают различного рода кризисы. Можно ли считать, что эти кризисы являются следствием развития? Самые трудные для организации периоды могут стать периодами ее развития, если при этом обнаруживаются элементы нового качества, а менеджмент способен их распространить и привести к относительно стабильным позитивным социально-экономическим изменениям.

Управление, приоритетом которого является будущее организации, - вот ценность современного менеджмента. А развитие организации - это последовательный и целенаправленный процесс изменения ее свойств.

Что является предметом стратегии? Стратегия часто зависит от того, "на каком стуле вы сидите, а также от того, когда вы на нем оказались". Поэтому предметом стратегии может оказаться все, что угодно: от гвоздя, из-за которого лошадь захромала, до широкомасштабной операции с большим расходом ресурсов (цвет телефонного аппарата или дизайн карточки, вид услуги и связанные с ней процессы, сектор клиентов, социальные обязательства, собственные интересы владельцев и т.д.).

С учетом сетевого характера отрасли ее стратегические цели и задачи рис.7.3 реализуются в результате совместных усилий всех операторов и становятся их собственными целями.

Стратегия - всегда концепция, своего рода "мировоззрение", поэтому она всегда окрашена индивидуальными особенностями организации и ее топ-менеджеров, отражает ее корпоративную культуру, укоренившиеся привычки воспринимать окружающую среду. С учетом того, что каждая организация - затратный объект, а результаты деятельности организации, в том числе операторов связи, признаются (или нет) во внешней среде, которая и дает доходы организации, стратегия выступает в роли посредника, "медиума" между внешней средой и организацией. Стратегия позволяет организации занять определенную нишу на рынке услуг - место, создающее ренту, т.е. доход, привязанный к определенному пространству. Более того, стратегия - не просто представление о том, как вести себя в будущем на конкурентном рынке, но и стимул, который заставляет менеджеров обратиться к фундаментальным свойствам и природе организации как инструменту коллективного восприятия и действия. В этой связи важнейшим залогом успеха стратегии является понимание членами организации того, они и являются основой для проведения в жизнь тех или иных практических действий.

Долгосрочное и краткосрочное планирование

Планирование (как дизайн желаемого будущего и эффективных путей его достижения) - один из основных атрибутов стратегического менеджмента и является важным условием эффективного функционирования всех организаций независимо от отрасли и формы собственности. Планирование - это основанная на познании реальной действительности деятельность людей, направленная на формирование целей экономического развития, приоритетов и эффективных средств и путей их достижения. Процесс планирования включает разработку планов разного уровня общности, организацию их осуществления и контроль за выполнением. В результате конкурентная стратегия (стратегический план) должна отразить, каким образом бизнес будет конкурировать на рынке. Должны быть четко сформулированы намерения и общее направление развития. В этом заключается цель стратегического планирования.

Планирование проявляется в распознавании как предвестников изменений, способных привести к успеху в будущем, так и тенденций развития.

Распознать это весьма непросто. Так, в середине сороковых годов директор корпорации IBM сказал, что очень удивится, если в ближайшие 10 лет удастся продать хотя бы четыре компьютера. Все знают, что такое IBM сегодня. Им повезло? Или все-таки был сделан осознанный стратегический выбор? И будет ли стратегическим выбором намерение компании сотовой связи завоевать рынок мультимедийных услуг для бортовых автомобильных комплексов, который окажется не просто очередным телекоммуникационным приложением, а целым комплексом системного оборудования, программных, картографических и иных продуктов и услуг, рассчитанных на потребление широким кругом физических и юридических лиц?

И точки роста, и тенденции могут иметь различные характеристики, которые и являются предметом стратегического планирования, а в более широком плане - управления. Типология изменений многообразна: изменения могут быть экстенсивными и интенсивными; постепенными (последовательными) и скачкообразными (непоследовательными); внешними и внутренними; устойчивыми и неустойчивыми; быстрыми и вялыми; явными и скрытыми (слабо предсказуемыми); спонтанными (самопроизвольными) и управляемыми; общими и локальными; системными и бессистемными; равномерными и неравномерными; ритмичными и неритмичными; детерминированными и хаотичными; регрессивными и прогрессивными; линейными и нелинейными; социальными; экономическими; географическими; организационными; технологическими; индивидуально-личностными и коллективными; коммуникативными. Что еще? Чем более турбулентен рынок, тем сложнее уловить и распознать и точки роста и тенденции.

Если есть необходимость и удастся те или иные характеристики изменений выразить численно, то с помощью эконометрии и социометрии можно оценить тип развития и далее разработать соответствующие меры, позволяющие осуществлять последовательный и целенаправленный процесс изменения качества организации, а именно стратегический процесс.

Этапы и содержание процесса внутрифирменного развития показаны в виде алгоритма, представленного на рис.7.4. Можно выделить следующие основные задачи планирования: определение миссии организации, обозначение и количественное измерение целей, стоящих перед организацией, определение основных путей и методов достижения этих целей, формирование программ функционирования и развития

организации с учетом временных горизонтов, распределение функциональных обязанностей и закрепление определенных центров ответственности за соответствующими подразделениями (выделение стратегических бизнес-единиц (СБЕ) - самостоятельных подразделений организации, выделяемых при достижении ею определенных размеров) и исполнителями, обеспечение условий координации и взаимодействия (коммуникационного процесса) между отдельными службами и структурными подразделениями организации в течение планового периода, обеспечение непрерывности процесса планирования.

В зависимости от уровня, временного горизонта, характера целей, процедур и содержания планирования в организации говорят о стратегическом, долгосрочном, среднесрочном и текущем планировании, подчеркивая при этом определенную условность такого разделения. Понятно, что планирование не гарантирует успеха, особенно в современных быстро меняющихся условиях. Тем не менее планирование - необходимое условие такого успеха.

Конкретный горизонт планирования представляет собой характеристику эффективных целей и средств их достижения, но не времени. Другими словами, важно не только то, в течение какого времени, но что и как следует сделать системно, добиваясь всеобщей согласованности и эффективности усилий.

Долгосрочные цели определяют содержание среднесрочных, а последние - краткосрочных. И по мере продвижения по этой иерархии формулировки становятся все более четкими, а рамки целей - все более узкими. Долгосрочные цели, как правило, определяют горизонт планирования в пять и более лет. Краткосрочные цели находят выражение в планах, завершаемых в пределах одного года. Среднесрочные цели имеют горизонт планирования от одного до пяти лет. Соответственно в компании существует иерархия целей: миссия - корпоративные цели - цели СБЕ (подразделений).

Конечно, не все организации заботятся о формулировке миссии, часто она кажется очевидной, чем-то вроде модного заклинания, а потому - ненужной, и связывается только с получением прибыли. Но прибыль не является единственным стратегическим интересом организации, каковым может быть и большая доля на рынке, и большие темпы роста, и выход на новые рынки, и разработка новой услуги, и т.п. Прибыль представляет собой полностью

внутреннюю проблему, и организация может выжить лишь тогда, когда удовлетворяет потребности, находящиеся вне ее, так как именно внешняя среда генерирует поток доходов организации, если услуги имеют потребительную ценность. Поэтому именно в окружающей среде следует искать общую цель организации или ее миссию.

Миссия - это концепция, на которой базируется деятельность компании и которая в общем виде определяет назначение и причины ее существования, природу бизнеса, которым она занимается, клиентов, которых она стремится обслуживать и удовлетворять. Миссия - это четкая формулировка причин, по которым фирма существует. Она формулируется, исходя из основных потребностей клиентов и их эффективного удовлетворения, что создает предпосылки для поддержки организации ее клиентами в настоящем и будущем.

Если организация признает значимость миссии как атрибута организации, объединяющего ее персонал и ориентирующего всех на клиента, то ее формулировка должна в пределах одной-двух фраз отражать: задачу организации с точки зрения потребительских свойств ее основных услуг и технологии их предоставления, образ внешней по отношению к фирме среды (в первую очередь, ее основные рынки), систему ценностей организации, включая отношение к персоналу и акционерам.

Стратегический план - это фактически заявление о намерениях и направлениях деятельности, а не подробный набор мероприятий. Тем не менее стратегическое планирование предполагает и даже требует спецификации целей, по направлению к которым должны быть направлены будущие действия организации. Стратегические цели определяют для менеджмента компании те направления, в которых она хотела бы лидировать. Сегодня, в дополнение к выше названным, можно назвать и такую часто используемую цель, как максимизация текущей стоимости организации и будущих потоков денежных средств. Важно, что для эффективного планирования необходимо, чтобы при формулировании целей компании указывались те направления деятельности, в которые должны быть вложены основные ресурсы организации. Считается, что эти цели должны отвечать на несколько фундаментальных вопросов о будущем росте и размере компании и быть связаны с ее миссией. Вот эти вопросы. В чем заключается экономическая миссия компании? В каком бизнесе находится (работает) компания? Какие продукты и услуги должны продаваться? Какие

рынки должны быть обслужены? Какова желаемая рыночная доля? Каковы цели относительно прибыли? Какова желаемая скорость роста в продажах, прибылях, активах, стоимости акций?

Степень и факт достижения стратегических целей должны быть хотя бы до некоторой степени измеримыми. И в идеале персонал компании должен быть заинтересован в достижении этих целей. Вместе с тем, какие бы цели не выбрала компания связи, реально она может конкурировать, обладая высоким качеством услуг и обслуживания, быстротой реакции и разнообразием предложения.

Исходя из миссии и системы ценностей, формируются корпоративные цели организации, находящие отражение в ее долгосрочных планах и для успешной деятельности обладающие рядом свойств. Во-первых, эти цели обязательно должны быть конкретными и измеримыми. При этом все цели должны быть взаимоувязаны. Между тем часто громоздкие, забюрократизированные организационные структуры крупных операторов являются существенным препятствием к реализации этого требования. Цели должны быть достижимыми. Недостаток ресурсов или неучет факторов внешней среды и отсутствие заинтересованности сотрудников поставленными перед ними целями могут приводить к печальным последствиям. Вопрос о необходимости соизмерения результатов и целей даже не обсуждается, между тем опыт свидетельствует, например, о том, что в организациях связи при великолепно налаженной системе принятия инвестиционного решения могут не отслеживать фактические результаты внедрения инвестиционных проектов (фактическую эффективность), тем самым разрывая инвестиционный процесс - основу развития организации.

Корпоративные цели носят более конкретный характер. Они связаны с организацией в целом, обычно выражены в финансовых терминах, таких, как желаемый объем прибыли или продаж, норма отдачи на капитал, темпы роста объемов продаж или рыночная доля и ее темпы роста, затраты на привлечение клиента (CAC), средний доход на одного пользователя (ARPU) и т.п. Как правило, корпоративные цели формулируются советом директоров и доводятся до ведущих менеджеров - руководителей подразделений. Очень важно, чтобы последние ясно понимали, в каком направлении продвигается компания, почему, каким образом и с какой выгодой для себя они участвуют в

достижении корпоративных целей. Наконец, цели отдельных подразделений организации не должны быть противоречивыми, антагонистическими, а наоборот, взаимно поддерживающими. В противном случае неизбежны конфликты между подразделениями и снижение эффективности их деятельности. Цели подразделений являются более детальным представлением корпоративных целей.

Планирование позволяет сформировать систему последовательных действий, выраженных в форме планов, направленных на достижение поставленной системы целей, особое место среди которых занимает бюджет как результат краткосрочного планирования с временным горизонтом в пределах одного года. Краткосрочное планирование, или бюджетирование, должно учитывать состояние сегодняшней внешней среды (прежде всего ожидаемый объем продаж в физическом и стоимостном выражении), а также оценивать материальные, людские и финансовые ресурсы, доступные фирме в настоящем. Качество краткосрочного плана предопределяется (детерминировано) усилиями и качеством работы менеджеров фирмы, работающих на оперативном уровне, при подготовке планов более высокого уровня. На оперативном уровне формируется хозяйственная деятельность организации по каждому из направлений разработанных стратегий, планов и бюджетов рис.7.5.

Краткосрочное планирование задает динамику и ритмичность работы организации в течение дня, декады, месяца, года. Краткосрочные планы составляются по каждому подразделению отдельно, они должны быть состыкованы со среднесрочными планами и разработаны в соответствии с долгосрочным планированием.

В краткосрочных планах обычно отражают такие расчетные показатели, как рост и объем продаж, издержки производства, ожидаемая прибыль и др. Если краткосрочные планы вырабатывают на уровне среднего звена управления и утверждаются руководителями организации, то результаты деятельности на их основе проявляются достаточно быстро. К сожалению, опыт общения с руководителями среднего уровня предприятий связи, говорит о том, что руководители фактически отстранены или очень мало влияют на процесс принятия бюджетных заданий.

Тем самым уменьшается мотивирующая роль бюджета.

Среднесрочное планирование - это вид планирования с временным горизонтом от года до двух лет. Посредством среднесрочного планирования осуществляется детализация долгосрочных целей и задач. В рамках этого вида планирования обеспечивается разработка практических действий, направленных на последовательное и постепенное повышение эффективности хозяйствования и приближения организации к достижению стратегических целей.

Долгосрочное планирование - это вид планирования с временным горизонтом более двух лет. Часто среднесрочное и долгосрочное планирование не различают. Долгосрочное планирование может быть определено как систематический формализованный процесс определения осуществимых и контролируемых операций, направленных на достижение желаемых целей в будущем периоде, превышающем два года.

В чем долгосрочное планирование отличается от других видов планирования? При долгосрочном планировании стратегические цели претворяются в программы действий, бюджеты, прежде всего инвестиционные, и планы прибылей, разрабатываемые для каждого из главных подразделений фирмы. Затем программы и бюджеты ежегодно исполняются этими подразделениями. А контроль исполнения и интеграция самостоятельных направлений деятельности может осуществляться на основе так называемых систем сбалансированных показателей.

Исходным пунктом долгосрочного планирования являются прогнозные данные на несколько лет вперед. Обычно прогноз делается с помощью методов экстраполяции, в результате чего устанавливаются тенденции развития (тренд) за прошедший период и определяется развитие в будущем. В процессе прогнозирования устанавливают возможное состояние экономики предприятия или отрасли при тех или иных тенденциях, складывающихся к моменту прогноза. Планируя, менеджеры определяют, что, кем и как должно быть сделано для достижения цели. В отличие от прогнозирования постановка цели при планировании обязательна.

На рис.7.6. показано возможное использование результатов прогноза. Ломаная с зубцами, так называемый "след хоккейной клюшки", описывает распространенную схему постановки целей, применяемую при долгосрочном

планировании. Руководство фирмы обычно исходит из того, что в будущем результаты деятельности улучшатся, и договаривается с подчиненными ему управляющими о более высоких уровнях показателей, чем можно установить на основе тренда. Возможный результат такой практики - постановка чрезмерно оптимистических целей, с которыми потом не сходятся реальные итоги деятельности. Там, где управление поставлено хорошо, результаты деятельности обычно выше, чем предсказывает экстраполяция, но и они выглядят как "зубцы". В противном случае фактические результаты выглядят как более крупные "зубцы" и могут оказаться ниже линии тренда.

В системе стратегического планирования должно отсутствовать два предположения:

1) будущее непременно окажется лучше прошлого, 2) будущее можно изучить, только используя метод экстраполяции. При этом (в соответствии с Джоржем Дзем) любая стратегия детерминирована четырьмя наборами всегда взаимообусловленных альтернатив: место (сфера деятельности, рынки, включая потребительские сегменты), которое и дает возможность извлекать доход (ренду); преимущества (позиция, которая будет отличать организацию от конкурентов); доступ к рынку, коммуникации, каналы доведения услуги до пользователя; виды деятельности (виды, объемы услуг и др., которые предполагается достичь). Измените одно - и Вы вынуждены менять все остальное. Первоначальный выбор сразу же ограничивает свободу дальнейшего выбора. Какая из четырех позиций, по Вашему мнению, наиболее критична для телекоммуникаций (для Вашей компании)?

На стратегическом уровне планирования особенно важно учитывать внешние условия деятельности организации. Именно поэтому концепция стратегического планирования является более сложной, чем концепция долгосрочного планирования. Кроме того, она связана не столько с продолжительным временным горизонтом, сколько с масштабом преобразований. При этом общее условие развития организации - постоянное приспособление стратегии к новым возможностям и угрозам через принятие решений.

Есть несколько подходов к стратегическому выбору. Первый основан на харизме руководителя, который должен "ощущать" то, к чему организации следует стремиться в будущем. Второй основан на методах сознательного формирования будущего желаемого образа организации, часто на основе

использования экспертных методов, а также экономико-математического моделирования. Третий подход исходит из концепции последовательного приращения результатов (усилий) с учетом внешней среды. Опыт свидетельствует о том, что выбор наилучшего направления развития зависит как от обстоятельств, так и способности руководителя правильно осмысливать многочисленные события, тенденции и противоречивые факторы при формулировании целей и поиске путей их достижения. А в подтверждение этого приведем мнение лауреата премии памяти Нобеля (1978 г.) Герберта Саймона, который опроверг представление о фирме как о всеведующем, рационально действующем с целью максимизации прибыли, гомогенном объекте. Вместо этого он показал, что способность к рациональному действию менеджеров ограничена как принципиальной невозможностью увидеть перспективу во всей ее сложности и разнообразии (гетерогенности), так и разницей в их личных устремлениях и социальных перспективах. Он обращал внимание на ограниченность памяти человека, его неспособность к многовариантным расчетам, считая эти качества непреодолимым препятствием для абсолютно рационального поведения. Г. Саймон показал, что фирмы ставят перед собой в качестве цели не максимизацию прибыли, а нахождение приемлемых решений возникающих перед ними сложных проблем. Такая ситуация часто заставляет менеджера выбирать между конфликтными целями. В итоге возникла концепция, получившая название теории ограниченной, или связанной, рациональности.

Задачи корпоративного управления

Система корпоративного управления представляет собой организационную модель, с помощью которой корпорация должна представлять и защищать интересы своих акционеров. Это система взаимодействия и взаимоотчетности акционеров, совета директоров, менеджеров и других заинтересованных сторон (сотрудники, кредиторы, поставщики, местные власти, общественные организации), целью которой является увеличение прибыли при соблюдении действующего законодательства и с учетом международных стандартов.

Потоки в данной системе распределены следующим образом:

- от акционеров к генеральному директору и менеджменту поступает капитал, генеральный директор и менеджмент обязуются предоставлять акционерам прозрачную финансовую отчетность;

- от акционеров исходит контроль над деятельностью Совета директоров, а Совет директоров предоставляет информацию и индивидуальную отчетность акционерам;

- генеральный директор и менеджмент предоставляют оперативные данные и информацию о ходе реализации стратегии Совету директоров, а он в свою очередь осуществляет, надзор за деятельностью компании и генерального директора.

Основные механизмы корпоративного управления, используемые в странах с развитой рыночной экономикой, - это участие в совете директоров, враждебное поглощение («рынок корпоративного контроля»), получение полномочий по доверенности от акционеров, банкротство.

Участие в совете директоров. Базовая идея деятельности совета директоров - формирование группы лиц, свободных от деловых и иных взаимоотношений с компанией и ее менеджерами и обладающих определенным уровнем знаний о ее деятельности, которые осуществляют надзорные функции от имени владельцев (акционеров или инвесторов) и других заинтересованных групп. При этом возможны как слабый контроль за менеджментом компании, так и чрезмерное и безответственное вмешательство совета в работу менеджеров.

Таким образом, одна из предпосылок эффективной деятельности совета директоров - достижение равновесия между принципами подотчетности и невмешательства в текущую деятельность менеджмента.

Существуют две основные модели совета директоров - американская (унитарная) модель и немецкая (система двойных советов)

В американских компаниях деятельностью руководит унитарный совет директоров. Американские законы не регулируют распределение функций между исполнительными директорами (т.е. директорами, являющимися одновременно и менеджерами компании) и независимыми директорами (приглашенными лицами, не имеющими интересов в компании), а лишь определяют ответственность совета в целом за дела компании.

В отличие от американской модели, правление немецкой компании состоит из двух органов: наблюдательного совета (совета директоров), полностью состоящего из независимых директоров, и исполнительного совета, состоящего из менеджмента компании. При этом наблюдательные и исполнительные функции строго разграничены, так же как и юридическая ответственность и полномочия советов.

Существующие формы организации корпоративного управления нельзя свести только к двум моделям корпоративного управления. Разные страны имеют различное сочетание элементов в системе корпоративного управления.

В России в соответствии с Законом «Об акционерных обществах» формально закреплена система двойных советов - совета директоров (наблюдательного совета) и правления. Однако членами совета директоров (наблюдательного совета) являются как независимые директора (которые, чаще всего составляют меньшинство), так и представители высшего менеджмента.

Степень того, насколько акционеры полагаются на способность совета директоров реализовывать их интересы, зависит от эффективности альтернативных механизмов осуществления контроля над деятельностью компании, которые могут использовать акционеры. Прежде всего, это касается свободной продажи акций на финансовом рынке.

Враждебное поглощение. Акционеры, разочарованные в результатах деятельности своей компании, могут свободно продать свои акции. При массовом характере продаж, курсовая стоимость акций падает, открывается возможность другим компаниям купить их и, получив, таким образом, большинство голосов на собрании акционеров, заменить прежних управляющих в надежде, что новые смогут полностью реализовать потенциал компании. Угроза поглощения заставляет менеджмент компании действовать в интересах своих акционеров и добиваться максимально высокой курсовой стоимости акций даже при отсутствии эффективного контроля со стороны акционеров. Однако процесс поглощения может оказаться дорогостоящим и дестабилизировать на какое-то время деятельность как компании-покупателя так и приобретаемой компании. Кроме того, такая перспектива поощряет менеджеров в работе только в рамках краткосрочных программ, поскольку долгосрочные инвестиционные проекты могут негативно сказаться на уровне курсовой стоимости акций их компаний.

Конкуренция за доверенности от акционеров. Принятая в странах с развитым фондовым рынком практика предусматривает, что менеджмент, компании, извещая акционеров о предстоящем общем собрании, предлагает им передать доверенность на право голосовать принадлежащим им числом голосов (одна акция дает акционеру право на один голос). Обычно большинство акционеров соглашается на это. Однако группа акционеров (или иных лиц), недовольная менеджментом компании, также может попытаться получить от других акционеров доверенности на участие в голосовании от их имени и провести голосование против действующего менеджмента компании.

При использовании этого механизма, как и при поглощении, возможна дестабилизация управления компанией. Для действенности механизма, необходимо,

чтобы большая часть акций была распылена, и менеджмент не мог легко заблокировать недовольную часть акционеров путем достижения частных договоренностей с владельцами крупных пакетов акций (или контрольного пакета).

Банкротство – этот способ контроля за деятельностью корпорации, как правило, используется кредиторами в том случае, если компания оказывается не в состоянии осуществлять платежи по своим долгам и кредиторы не одобряют план по выходу из кризисного состояния, предлагаемый менеджментом компании. В рамках этого механизма решения ориентируются прежде всего на интересы кредиторов, требования же акционеров в отношении активов компании удовлетворяются в последнюю очередь. Управленческий персонал и совет директоров теряют право контроля над компанией, оно переходит к назначаемому судом ликвидатору или конкурсному управляющему.

Банкротство чаще всего используется в экстремальных случаях, т.к. предполагает значительные издержки - как прямые (судебные пошлины, административные расходы, ускоренная продажа активов, часто по заниженной цене и пр.), так и косвенные (прекращение бизнеса, немедленное удовлетворение долговых обязательств и пр.). Споры между различными группами кредиторов часто приводят к снижению эффективности банкротства с точки зрения удовлетворения обязательств в отношении всех заинтересованных лиц. Не случайно банкротство как крайняя форма контроля над деятельностью корпорации регулируется особым законодательством.

Рассмотренные механизмы управления функционируют на основе и в рамках определенных правил, норм и стандартов, выработанных государственными регулирующими органами, судебными органами, самими деловыми кругами.

Совокупность этих правил, норм и стандартов составляет институциональную основу корпоративного управления. К основным элементам институциональной основы корпоративного управления относят:

- нормы и правила статусного права (законы о компаниях, законодательство о ценных бумагах, законы о защите прав акционеров, инвестиционное законодательство, законодательство о несостоятельности, налоговое законодательство, судебная практика и процедуры);

- соглашения о добровольно принятых стандартах корпоративного поведения и внутренние нормы, регулирующие порядок его осуществления на уровне компаний (требования к ведению корпоративных ценных бумаг, кодексы и рекомендации по корпоративному управлению);

- общепринятую практику и культуру ведения бизнеса.

Необходимо особо отметить, что в странах с развитым рынком важную роль играют

негосударственные институты. Их деятельность формирует и развивает культуру корпоративного управления, которая цементирует общий каркас системы корпоративного управления, созданный правом. Многочисленные объединения по защите прав акционеров, центры и институты, занимающиеся независимым анализом деятельности менеджеров, подготовкой независимых Директоров, выявляют проблемы корпоративных отношений и в процессе их публичного обсуждения вырабатывают пути их решения, которые затем становятся общепринятой нормой, независимо от того, получают они закрепление в праве или нет.

Институциональная основа корпоративного управления призвана обеспечить реализацию таких принципов корпоративного управления, как прозрачность деятельности компании и системы ее управления, контроль над деятельностью менеджмента со стороны акционеров, соблюдение прав миноритарных акционеров, участие независимых лиц (директоров) в управлении компанией.

Таким образом, развитие акционерной собственности, сопровождавшееся отделением прав собственности от управления ею, поставило проблему контроля со стороны собственников над управляющими, в руках которых находится распоряжение собственностью, как условия максимально эффективного ее использования в интересах собственников. Организационная модель, которая призвана решить эту проблему, защитить интересы инвесторов, согласовать интересы различных заинтересованных групп, полутом название системы корпоративного управления. В зависимости от особенностей развития эта модель принимает в разных странах свои специфические формы; Функционирование этой системы опирается как на законодательные нормы, утвержденные государством, так и на правила, стандарты и образцы» формируемые в результате формальных и неформальных соглашениях всех заинтересованных групп.

Принципы корпоративного управления

В основе системы управления корпорацией лежит ряд общих принципов. В качестве наиболее важных можно выделить следующие:

1. Принцип централизации управления, т. е. сосредоточение стратегических и наиболее важных решений в одних руках.

К достоинствам централизации относятся: принятие решений теми, кто хорошо представляет работу корпорации в целом, занимает высокие должности и имеет обширные знания и опыт; устранение дублирования в работе и связанное с этим снижение общих управленческих расходов; обеспечение единой научно-технической, производственной, сбытовой, кадровой политики и т. п.

Недостатки централизации заключаются в том, что решения принимают лица, плохо знающие конкретные обстоятельства; затрачивается много времени на передачу информации, а она сама теряется; менеджеры низшего звена управления практически устраняются от принятия решений, которые подлежат исполнению. Поэтому централизация должна носить умеренный характер.

2. *Принцип децентрализации*, т. е. делегирования полномочий, свободы действий, прав, предоставляемых нижестоящему органу управления корпорацией, структурному подразделению, должностному лицу принимать в определенных рамках решения или отдавать распоряжения от имени всей фирмы или подразделения. Необходимость этого связана с ростом масштабов производства и его усложнением, когда не только один человек, но и целая группа лиц не могут определять и контролировать все решения, а тем более выполнять их.

Децентрализация имеет множество достоинств: возможность быстрого принятия решений и привлечения к этому менеджеров среднего и низшего уровней; отсутствие необходимости в разработке детальных планов; ослабление бюрократизации и др.

К отрицательным моментам децентрализации можно отнести: возникающий недостаток информации сказывающийся на качестве решений; затруднения с унификацией правил и процедур принятия решений, что увеличивает время, необходимое для согласований; при большой степени децентрализации возникновение угрозы перерастания в дезинтеграцию и сепаратизм и др.

Потребность в децентрализации возрастает в территориально разбросанных фирмах, а также в неустойчивой и быстро меняющейся среде, т.к. возрастает дефицит времени на согласование необходимых действий с центром.

Степень децентрализации зависит от опыта и квалификации руководителей и сотрудников подразделений, что определяется количеством их прав и ответственности за самостоятельно принимаемые решения.

3. *Принцип координации деятельности* структурных подразделений и сотрудников корпорации. В зависимости от обстоятельств координация или возлагается на сами подразделения, совместно вырабатывающие необходимые мероприятия, или может быть поручена руководителю одного из них, который в силу этого становится первым среди равных; наконец, чаще всего координация становится уделом специально для этого назначенного руководителя, располагающего аппаратом сотрудников и консультантов.

4. *Принцип использования человеческого потенциала* заключается в том, что принятие основной массы решений производится не предпринимателем или главным менеджером в одностороннем порядке, а сотрудниками тех уровней управления, где

решения должны быть выполнены. Исполнители должны быть сориентированы не на прямые указания сверху, а на четко ограниченные сферы действия, полномочия и ответственность. Вышестоящие инстанции должны решать только те вопросы и проблемы, которые нижестоящие не в состоянии или не имеют права брать на себя.

5. *Принцип эффективного использования*, а не пренебрежения услугами сателлитов бизнеса. Бизнес включает в сферу своего влияния целый комплекс сопутствующих видов деятельности. Специалистов, их выполняющих, называют сателлитами бизнеса, т. е. его сообщниками, спутниками, помощниками. Они способствуют связям корпораций с внешним миром: контрагентами, государством в лице его многочисленных органов и учреждений.

К группе сателлитов относят: финансистов и бухгалтеров, которые прокладывают финансовый курс корпорации так, чтобы оптимизировать уплату налогов; юристов, помогающих строить правовые отношения с другими предприятиями и с государством; статистиков, экономистов-аналитиков, составителей экономических и другого рода обзоров; специалистов-сбытовиков; рекламных агентов; специалистов по связям с общественностью и прочих.

Указанные принципы – это база для корпоративного нормотворчества.

Вместе с тем следует отметить и ряд принципов, применимых на каждый день. Они использовались и в дореволюционной России, были сформулированы в виде заповедей, адресованных предпринимателям (1912 г.):

1. Уважай власть. Власть — необходимое условие эффективного ведения дел. Во всем должен быть порядок. В связи с этим проявляй уважение к блюстителям порядка на узаконенных эшелонах власти.

2. Будь честен и правдив. Честность и правдивость — фундамент предпринимательства, предпосылка здоровой прибыли и гармоничных отношений в делах. Российский предприниматель должен быть безупречным носителем добродетелей честности и правдивости.

Задачи оперативного управления

Обеспечение функциональной и технической устойчивости — это и есть задачи оперативного управления. В оперативном управлении в целях мобилизации возможностей (ресурсов) производственной системы в расчете на ожидаемый ход событий применяют управление путем ранжирования стратегических задач, которое предусматривает:

- установление постоянного наблюдения за всеми тенденциями во внешней обстановке с ее оперативным анализом и оценкой, с регулярными докладами руководству по установленной форме или оперативно по мере обнаружения новых рисков или открытия новых возможностей;

- ранжирование руководством вытекающих из данных мониторинга результатов, выводов и задач на четыре категории: а) самые срочные и важные (требующие немедленного решения); б) важные задачи средней срочности, которые могут быть решены в пределах следующего планового периода; в) важные, но не срочные задачи, требующие постоянного контроля; г) задачи, вызывающие ложную тревогу и не заслуживающие дальнейшего рассмотрения;

- передачу руководством срочных задач для изучения и принятия решения существующим подразделениям предприятия либо в случае необходимости специально создаваемым рабочим группам или штабам с последующим контролем со стороны руководства исходя из возможных стратегических и тактических последствий.

Очевидные и конкретные проблемы, выявленные в результате оперативного контроля и мониторинга, называются сильными сигналами. Другие проблемы, известные по ранним и неточным признакам, принято называть слабыми сигналами. При высоком уровне нестабильности появляется необходимость готовить решения, когда из внешней среды поступают слабые сигналы.

Оперативное управление играет важную роль в условиях проявления стратегических неожиданностей, характеризующихся следующей ситуацией:

а) проблема возникает внезапно и вопреки ожиданиям;

б) проблема ставит новые задачи, не соответствующие прошлому опыту предприятия;

в) неумение принять контрмеры приводит либо к крупному финансовому ущербу, либо к ухудшению возможностей для получения прибыли; либо к снижению удовлетворенности стейкхолдеров;

г) контрмеры должны быть приняты срочно, но обычный, существующий на предприятии порядок действий этого не позволяет

Если ожидается, что уровень стратегических неожиданностей начинает приобретать угрожающий характер, следует заняться подготовкой системы чрезвычайных

мер, начиная с уточнения и перераспределения обязанностей высшего руководства и создания сети оперативных групп.

Система оперативного управления должна обеспечивать выработку управляющих воздействий в ответ на отклонения параметров в каждой отдельной планово-учетной единице. Решения, вырабатываемые системой оперативного управления, в отличие от системы планирования соответствуют не множеству возможных возмущений с определенной вероятной мерой, а каждой возникающей реализации возмущения (тем не менее параметры системы оперативного управления производством должны наилучшим образом соответствовать именно вероятностным свойствам возмущений).

В зависимости от характера целей и задач различают (используют) следующие виды управления:

- ситуационное управление (или управление по отклонениям), когда цели определены и сформированы конкретные задачи в относительно стабильном виде и требуется управление функциональными системами в соответствии с заданными и установленными параметрами, критериями и показателями. В этом случае управление осуществляется по отклонениям, т.е. система управления реагирует на отклонения;
- программное управление (или управление по целям), когда цель формируется в программе действий. В данном виде управления речь может идти об осуществлении программно-целевого или проблемно-ориентированного управления;
- управление по результатам, когда управление является процессом, состоящим из следующих этапов: определения или установления результатов, ситуационного управления ради достижения этих результатов и контроля (наблюдения) за результатами. Методы управления, при которых результаты «не подчеркнуты» или не осуществляется контроль за результатами не оставляют надежды на улучшение финансово-хозяйственной ситуации в организации или компании.

Во всех случаях оперативное управление — это деятельность по выработке мотивированного управленческого решения, его планированию, организации, реализации и контролю за его реализацией, обеспеченная необходимой и достаточной информацией и направленная на достижение целей путем эффективного использования в процессе управления внутренних переменных организационной системы: целей, задач, структуры, технологии и ресурсов, а также факторов внешней среды организации (компании) и стейкхолдеров. При этом на основе управленческого решения формируются управляющие воздействия на объект управления, обеспечивающие цели управления, эффективность достижения которых зависит от качества координации совокупности взаимосвязанных

внутренних переменных. Базовый алгоритм подготовки и принятия управленческих решений включает в себя следующие этапы (последовательные шаги):

- фиксация проблемы: признаки возникновения, первая реакция руководителя;
- анализ ситуации: сбор и обработка информации, поиск причин и следствий;
- определение проблемы: в чем она заключается на самом деле;
- преобразование проблемы в задачу: переход от «что произошло?» к «что делать?»;
- наработка вариантов решения;
- определение критериев для оценки вариантов решения;
- оценка вариантов решения по критериям и выбор оптимального;
- принятие решений в условиях дефицита времени или информации;
- принятие индивидуальных (лично руководителем) или групповых решений (например, на совете директоров, заседании правления) и их оформление директивой (приказом, распоряжением, решением правления или совета директоров);
- возложение контроля за исполнением и контроль.

Руководство компании и менеджеры по видам деятельности организуют бизнес-процессы, обеспечивают текущее управление, разрабатывают и осуществляют стратегию компании. При этом они должны иметь ясные представления о задачах, функциях и методологии оперативного управления, включая антикризисное управление и управление рисками, и механизмах формирования связей между техническими, экономическими и финансовыми аспектами текущей деятельности компании.

Выбор потенциальных стратегий для операторов связи

Обратимся к проблеме выбора потенциальных стратегий. Специалисты по стратегическому планированию доказывают, что до выработки стратегий для получения представления о существующей стратегической позиции организации во внешней среде и выяснения тенденций, опасностей, шансов, а также отдельных чрезвычайных ситуаций, которые способны повлиять на сложившиеся тенденции, необходимо провести стратегический анализ. Требуется пройти несколько этапов для постепенного перехода от концепций к конкретным организационно-техническим мероприятиям.

Первый этап - стратегический анализ, который предполагает осуществление анализа внешней среды, в которой работает организация, изучение (оценку) ресурсов, которыми располагает организация для того, чтобы понять и оценить свои стратегические возможности, выступающие в форме ограничений.

Менеджерам важно анализировать природу явлений и состояний внешней среды для того, чтобы понять, выявить и по возможности оценить ключевые переменные, которые воздействуют на работу организации и ее результаты. Другими словами, выявляются возможности и угрозы и позиционируется собственное положение как возможность противостоять этому влиянию, если оно негативное, и наоборот. Оценивается, почему эти факторы важны, с какой степенью неопределенности приходится сталкиваться. В частности, оценивается текущее конкурентное положение относительно основных конкурентов. После такого анализа менеджеры должны быть уверены, что они не столкнутся с неприятными сюрпризами в будущем. Одновременно они оценивают собственные силы и слабости, чтобы убедиться, что стратегия реализуема. Поэтому для выбора разумной стратегии необходимо оценить ресурсы организации с точки зрения стратегической перспективы.

Итогом анализа является представление о том, насколько можно улучшить результаты работы, изменив конкурентную стратегию в соответствующих видах деятельности организации. Анализ конкурентных позиций показывает, что одни виды деятельности более перспективны, чем другие, а некоторые совсем не перспективны. Уровень результатов, на которые может рассчитывать организация, пользуясь своими конкурентными преимуществами, отражает существующий потенциал организации. Если организация удовлетворена нынешними возможностями и считает их ориентиром на будущее, то анализ конкурентных возможностей заканчивается и фирма переходит к составлению программ и бюджетов.

Если бы все это было просто, то список журнала FT, в котором ежегодно приводится список 100-500 наиболее крупных и успешных компаний, не менялся бы годами. Статистика же говорит, что за последние 20 лет в нем осталось не более десяти компаний из прежних списков. Опыт показывает, что во многих случаях нынешние возможности не удовлетворяют топ-менеджеров фирмы. Это может происходить потому, что либо деятельность фирмы стратегически уязвима, либо существует несоответствие между

долгосрочной и краткосрочной перспективами, либо управляющие претендуют на достижение темпов роста, намного превышающих существующие.

Второй этап - выбор стратегии: сравнение перспектив фирмы в различных видах деятельности, установление приоритетов и распределение ресурсов между ними, анализ путей диверсификации производства. Фактически на этом этапе и выполняется стратегическое планирование. Формулировка стратегии состоит в установлении соответствия собственных возможностей и условий внешней среды. Перед выбором стратегии необходима оценка собственных сил и слабостей, а также определение того, какие рыночные технологические, технические и финансовые ноу-хау (существующие сегодня и предлагаемые по разумным ценам) следует внедрить в потенциальные области деятельности. Это делается одновременно с оценкой аналогичных позиций конкурентов (если удастся) для понимания собственных перспектив и определения областей, где компания может стать лидером, а где - аутсайдером (и даже банкротом).

Выявление (идентификация) альтернативных стратегий предполагает также анализ путей диверсификации производства. Диверсификация - это одновременное развитие различных видов производства, не связанных друг с другом технологически. Диверсификация производства дает синергический эффект, это стратегическое преимущество, которое возникает при координации менеджерами взаимоотношений между подразделениями в рамках различных бизнес-процессов или соединения нескольких подразделений и сосредоточения управления в одних руках. Таким образом, задачами второго этапа являются оценка недостатков и определение новых видов деятельности, к которым фирме следует перейти.

Ожидаемые результаты можно оценивать с помощью различных методов прогнозирования, маркетинговых исследований в рамках методологии, относящейся к инвестиционной деятельности: разработка инвестиционного проекта, оценка ожидаемых потоков денежных средств, определение источников и структуры финансирования проекта, расчет эффективности при помощи методов определения чистой текущей стоимости (NPV) и внутренней нормы отдачи (IRR) и др. Соизмеряя ожидаемые результаты с текущими, фирма выходит на перспективные цели и задачи в форме различных программ. Считается, что при формировании стратегических программ необходимо учитывать:

- общую (базовую) стратегию, в соответствии с которой компания собирается конкурировать или добиваться совершенства, используя ключевые факторы успеха (соответствие услуги возможностям организации и требованиям рынка; технологическое превосходство услуги; большой объем рынка; поддержка новой услуги руководством фирмы, общественными организациями, законодателями региона; использование маркетинговых исследований при принятии решения о выходе с услугой на рынок; уклонение от рынка с высокой конкуренцией и удовлетворенными покупателями; уклонение от динамичных рынков с частой сменой продуктов и др.);

- альтернативные направления, по которым компания может желать развиваться;

- альтернативные методы, с помощью которых данное направление развития может быть достигнуто.

Альтернативные направления и методы определяются на третьем и четвертом этапах.

М. Портер выделил три альтернативных варианта базовой стратегии, которым может следовать компания:

1) лидерство в издержках, благодаря которому компания добивается конкурентного преимущества в рассматриваемой отрасли;

2) дифференциация, с помощью которой компания ищет уникальные свойства своего продукта или услуги, которые важны для клиентов, что дает ей возможность устанавливать премиальную (выше номинала) цену;

3) фокусирование, которое означает, что компания сосредотачивается на определенном участке рынка.

Например, услуга предназначена для определенной группы потребителей (сегмента продуктовой линии или определенного географического региона). При этом компания должна определиться, по какой из первых двух стратегий она будет продвигаться вперед: на основе лидерства в издержках или поиска уникальных свойств продукта.

М. Портер и многие специалисты считают, что любая компания для получения существенных и устойчивых конкурентных преимуществ должна выбрать единую

базовую стратегию, а не быть "службой всех господ", стараясь сделать все вещи для всех людей.

Третий этап. Если базовая стратегия выбрана, то следует определить направления деятельности для ее реализации. Здесь есть несколько возможностей: 1) ничего нового не делать (продолжать прежнюю деятельность); 2) уйти с некоторых рынков; 3) продавать продукты на рынке с большим эффектом (рыночное проникновение), зачастую это предполагает и большее умение; 4) продавать продукты на новых рынках (развитие рынка); 5) разрабатывать новые услуги (развитие продукта); 6) разрабатывать новые продукты для продажи на новых рынках (диверсификация). Позиции 3-6 соответствуют так называемой матрице Ансоффа.

Четвертый этап. После того как направление выбрано, можно переходить к выбору метода следования по этому направлению.

Джонсон и Скоул предложили три альтернативных метода: внутреннее развитие, поглощение компаний и некоторые формы совместного развития, такие, как венчурные предприятия и франчайзинг. Создав венчурное предприятие, компания вкладывает деньги в бизнес для развития, экспансии (захвата рынка) или производства нового продукта (инновации). При этом в случае неудачи финансовые и иные потери не должны оказать существенного влияния на основной бизнес. Франчайзинг - это бизнес по продаже товаров с фирменным знаком по разрешению компании-собственника знака. Обе формы сегодня используются в телекоммуникациях.

Пятый этап - оценка стратегического выбора. Стратегические альтернативы сравнивают для выявления достоинств каждой из них на основе следующих критериев.

1. Пригодность. Этот критерий позволяет установить степень соответствия предполагаемой стратегии поставленным целям и ситуации, которая была вскрыта в ходе стратегического анализа.

2. Выполнимость или осуществимость. Критерий позволяет определить, реализуема ли стратегия при данных ресурсах. Например, может ли стратегия быть профинансирована? Или может ли быть достигнута желаемая рыночная позиция? Может ли компания соответствующим образом ответить на акции конкурентов?

3. Приемлемость. Критерий позволяет оценить принципиальную допустимость использования стратегии. Например, путем ответа на вопросы: будет ли стратегия обеспечивать существенную прибыль и приемлем ли уровень риска?

Из перечисленных критериев выбирают основной критерий, который позволяет уменьшить число рассматриваемых вариантов. Эти варианты подвергаются более тщательной и детальной оценке, которая может осуществляться при помощи экспертных методов, например методом анализа иерархий.

Если в рассматриваемых стратегиях предполагается достижение одной цели, то выбирается одна из стратегий. Если должны быть достигнуты несколько целей, то можно выбрать разные стратегии, но в любом случае руководители должны быть уверены, что это стратегии с наибольшим потенциалом для фирмы. Одновременно могут осуществляться программы инвестирования в физические, нематериальные и финансовые активы. Во всех случаях должны быть привлечены специалисты в области финансового, а также риск-менеджмента.

Шестой этап состоит в постановке оперативных и стратегических организационных программ и бюджетов. Оперативные программы и бюджеты ориентируют подразделения фирмы в их повседневной работе, направленной на обеспечение текущей рентабельности, тогда как стратегические закладывают основы будущей рентабельности. Таким образом, на этом шаге более высокие уровни планирования соединяются с более низкими.

Учет особенностей при выборе стратегии

Этап, следующий после выбора стратегии, - составление долгосрочного плана реализации стратегии рис.7.7. Принятие долгосрочного плана не означает, что автоматически будут выделены средства (капитал) на его выполнение. Необходима оценка эффективности инвестиций. Но предложения по инвестициям, как правило, следуют из долгосрочных планов. В долгосрочном плане отражают текущие расходы, например, расходы на увеличение штата сотрудников в связи с предполагаемым расширением рынка, расходы на закупку и установку оборудования. Но инвестиционные расходы, такие, например, как строительство новой станции или покупка оборудования для

предоставления новой услуги, требуют утверждения бюджетным комитетом перед тем, как они найдут отражение в бизнес-плане и будут включены в инвестиционный бюджет.

Долгосрочное планирование - непрерывный процесс. Менеджеры должны постоянно осуществлять мониторинг внешней среды, пересматривать текущую активность и предпринимать необходимые действия для адаптации к внешней среде.

Современное долгосрочное планирование характеризуется двумя важными особенностями: во-первых, концентрирует внимание компании на ее рыночных возможностях и поиске путей их реализации и, во-вторых, признает и учитывает тот факт, что многие рыночные изменения и соответствующие реакции компании, безусловно, выходят за рамки разработанного плана реализации стратегии. Учитывая последнее обстоятельство, менеджеры должны давать вероятностные оценки будущим событиям и минимизировать риски.

Риск-менеджмент - сфера деятельности специалистов по уменьшению вероятности и размеров риска. Риск обусловлен возможными потерями активов или инвестиций в результате деятельности в неопределенной экономической среде. Принятие риска можно рассматривать как часть процесса производства товаров и услуг и внедрения новых продуктов. Получаемая прибыль отчасти является вознаграждением за успешное принятие риска. Неопределенность возникает из-за изменений, которые трудно предсказать, или событий, вероятность которых нельзя оценить. Менеджеры могут снизить неопределенность и риск, собирая информацию, но при этом приходится выбирать между ее стоимостью и ценностью принимаемых решений. При стратегическом планировании большое внимание уделяется также сокращению времени реакции фирмы на внешние изменения и достижению тем самым преимуществ перед конкурентами.

Таким образом, стратегическое планирование является необходимым условием процесса управления развитием фирмы при обеспечении соответствия между стратегией и организационной системой компании, с одной стороны, и между стратегией и изменением внешних условий - с другой.

Хорошо продуманная стратегия включает рассмотрение и выбор из альтернативных возможностей в сфере деятельности и миссии, создание

стратегических бизнес-единиц (СБЕ), отбор и размещение ресурсов для совершенствования внутренних процессов; развитие исключительных конкурентных преимуществ, формирование финансовых показателей, удовлетворяющих инвесторов. Все это находит отражение на различных уровнях стратегического плана. Например, система стратегических показателей (ССП) может, как правило, включать следующие взаимосвязанные (сбалансированные) по четырем уровням составляющие: клиентскую, финансовую, внутренних процессов (основных, вспомогательных, совместных и функциональных), обучение и рост персонала рис.7.8.

Часто компания, занимающаяся предоставлением различных услуг связи, пытается интегрировать все виды работы через финансовую деятельность и кадровую политику (но не через клиентское или операционное направления), поэтому сбалансированная система показателей остается вне поля зрения топ-менеджеров и не используется для контроля реализации общей стратегии корпорации. Дело осложняется тем, что показатели, отражающие работу разных СБЕ, могут различаться, что затрудняет задачу их сопоставления и сводимости.

Вместе с тем чаще всего было бы и неправильно навязывать одинаковые параметры подразделениям, которые имеют различные стратегии, задачи и функции. Поэтому индивидуализированные ССП могут позволить руководству компании контролировать и анализировать стратегии СБЕ, а не проверять достижение ими обязательных корпоративных показателей, которые для конкретного подразделения могут не быть приоритетными, а потому - мотивирующими.

Система сбалансированных показателей может принять вид, показанный на рис.7.9.

При этом клиентская составляющая выбирается каждой СБЕ самостоятельно (пример клиентской составляющей приведен на рис.7.10). Здесь показана форма представления показателей, которая может быть использована и в других составляющих.

Составляющая обучения и роста может базироваться на двух простых процессах - безопасности труда и развитии персонала, которые обязательны для исполнения всеми СБЕ.

ССП информирует менеджеров организации о достигнутом уровне показателей и используется при оценке деятельности всех и каждого.

Отдельная СБЕ не должна менять свою стратегию без подробного обсуждения с командой старших менеджеров компании. Более того, если в должность вступает новый руководитель фирмы, он обязан продолжать реализацию уже одобренной программы. Конечно, он может предложить обновление, но это потребует пересмотра и балансирования всех других программ.

ССП для диверсифицированного холдинга служит связующим механизмом для обеспечения коммуникаций и отчетности, а в итоге отражает уровень реализации стратегий компании.

Цель применения ССП - сфокусироваться на ответственности компании и ее СБЕ перед акционерами (создание стоимости для акционеров посредством разумного размещения капитала и правильного управления результатами деятельности операционных подразделений) и потребителями.

Стратегическое планирование имеет особенности в зависимости от размера фирмы. На рис.7.11 представлены четыре стратегии деятельности малых фирм, преимуществом которых является их гибкость и оперативная реакция на изменение рыночной конъюнктуры. Малые фирмы часто следуют сфокусированной стратегии (занимают нишу - незанятое или не полностью занятое место на рынке), становясь специализированными в ответ на потребности узкого круга пользователей, что защищает их от конкуренции со стороны крупных компаний. Исходя из этого, планирование деятельности малых фирм сводится к поиску стратегии, основанной на минимальной конкуренции с крупными фирмами и к максимальному использованию гибкости.

Средние фирмы не обладают преимуществом ни малых, ни крупных фирм. Способ выживания средней фирмы на рынке связан с нишевой специализацией. На рис.7.12 представлены четыре стратегии развития средних фирм.

Особенности стратегического планирования деятельности крупной фирмы связаны с ее достоинством - снижением предельных и удельных издержек - и недостатком - снижением ее гибкости пропорционально росту фирмы. Стратегия крупной фирмы основана на диверсификации производства, т.е. процессе расширения фирмы, которое выражается в увеличении ассортимента

продуктов (которые могут быть никак не связаны) и/или числа обслуживаемых рынков. В первом случае речь идет о портфельном планировании, а именно о планировании совокупности товаров и услуг, находящихся на различных стадиях жизненного цикла. Основная задача такого планирования - формирование рационального продуктового портфеля. Рациональность этой стратегии заключается во включении в "портфель" таких продуктов, чтобы в любой момент времени тех из них, которые находятся на стадиях внедрения, роста и зрелости было бы значительно больше, чем находящихся на стадии спада.

Обычно при принятии планового решения менеджерами должна координироваться деятельность, касающаяся всех сторон бизнеса, таких, как маркетинг, производство продукта (услуги), закупки, финансы. Разрабатываемые в компании планы развития новых производственных возможностей, продуктов, рынков должны быть скоординированы, и в них после расчетов должны быть отражены финансовые потребности на несколько лет. В результате получают долгосрочный финансовый план, в котором отражают прибыль, потоки денежных средств от реализации этого плана в долгосрочной перспективе. Поскольку план должен быть профинансирован, должны быть актуализированы соответствующие кратко-, средне- и долгосрочные финансы. Источники финансирования для коммерческих предприятий - собственные, заемные и привлеченные средства.

Особенности бизнес-планирования для операторов связи

В процессе планирования при помощи методов операционного управления формируются технико-экономические и финансовые показатели, которые могут быть достигнуты организацией за определенное время. Результатом планирования является план - мотивированная модель действий, созданная на основе конъюнктурного, научно-технического, экономического прогнозов и поставленных целей. План представляют в форме документа, утверждаемого руководством организации. По своему характеру план может быть директивным или индикативным. В первом случае предполагается обязательное исполнение утвержденных показателей, во втором - они носят ориентационный характер.

Можно выделить следующие важные черты планирования.

1. Необходимость соответствия результатов планирования экономическим интересам организации. Сетевой характер отрасли связи накладывает ограничения на планирование деятельности операторов. Экономическая самостоятельность дает им право организовывать независимый производственный процесс обслуживания оборудования и предоставления услуг связи в соответствии с планом, согласованным с руководством. Вместе с тем организационная разобщенность операторов не освобождает их от совместного использования единой сети. Поэтому каждый оператор решает локальные задачи и преследует свои финансовые интересы в рамках общих задач построения и организации функционирования сети, но уже решаемых не только на уровне предприятия, но и на уровне взаимодействующих сетей.

2. Планирование связано с достижением как краткосрочных (тактических), так и долгосрочных (стратегических) целей. Поэтому постоянно требуется компромисс между тем, что считается выгодным для предприятия сегодня, и тем, что может быть выгодным в будущем. Это требует от организации инвестиционного планирования.

3. Планирование как мыслительная деятельность является базой для практической деятельности, поэтому необходимо исходить из реальных возможностей предприятия и учитывать условия окружающей среды.

Объединение интересов участников сетевого процесса на основе сетевых приоритетов не может быть достигнуто автоматически, а осуществляется через поиск совпадающих точек зрения, интересов и возможностей повышения эффективности использования индивидуальных и сетевых ресурсов. Поэтому планирование в отрасли связи представляет собой один из способов регулирования экономики как отдельных предприятий, так и системы в целом. Суть планового регулирования состоит в обеспечении использования рыночных и нерыночных регуляторов и стимулов для воздействия на мотивы и поведение всех участников сетевого производственного процесса.

Основные принципы планирования деятельности предприятий (организаций) связи приведены на рис.7.13. Из этих принципов наиболее важным для операторов связи является принцип участия, который должен реализовываться через систему договоров о взаимодействии между операторами при наличии независимых от отрасли регулирующих институтов.

Производственный процесс создания законченной услуги связи требует одновременного участия множества хозяйствующих субъектов, каждый из которых на своем участке делает часть общей работы. Конечными результатами их работы может быть обслуживание исходящего, входящего или транзитного трафика, поддержание оборудования в работоспособном состоянии. При этом производственные цепочки, объединяющие операторов, чаще всего возникают случайным образом на время передачи сообщения в зависимости от характера услуги, географического положения абонентов, времени поступления вызова и структуры сети связи.

Таким образом, конечным результатом деятельности каждого оператора связи является обеспечение возможности использования собственных производственных мощностей другими операторами в качестве ресурсов в процессе предоставления ими законченной услуги потребителю. К финансовым результатам относят доходы, получаемые за счет предоставления потребителям собственных услуг, а другим операторам - производственных мощностей. При этом одним из важнейших показателей является объем предоставленных услуг в натуральном выражении, так как он не искажен влиянием цен (инфляции) и действительно отражает положение оператора на рынке.

Качество отраслевого планирования может отражаться на несбалансированности производственных возможностей различных предприятий связи в форме нерационального распределения ресурсов (не говоря уже об их нехватке), недостаточной мощности коммутационных станций, несогласованности пропускной способности междугородных и местных сетей и т.п. Поэтому планы на уровне предприятия должны быть согласованы с планами органов управления сетью по таким ключевым аспектам, как определение потребностей, выбор эффективных технических решений для реализации планов (тип оборудования, производственные возможности, фирма-поставщик и т.д.), координация планов строительства сооружений связи с целью согласованного ввода по срокам, направлениям сети и мощностям, а также планов освоения объектов электросвязи с учетом необходимости уже сегодня учитывать потребности, которые возникнут в перспективе (5-10 лет), чтобы избежать строительства новых дорогих объектов по мере увеличения спроса на услуги связи в данном регионе.

Например, на междугородной телефонной станции может быть установлено коммутационное оборудование, необходимое для обслуживания запланированного трафика, но нет требуемого количества каналов в каком-то направлении. Для промышленного предприятия такая нестыковка вызвала бы простой оборудования и недоиспользование производственных мощностей, а на станции вся поступившая нагрузка может быть пропущена с ухудшением качества обслуживания: увеличением времени ожидания или процента отказов. Такую ситуацию нельзя признать допустимой, так как снижается качество услуг без изменения платы за них. При согласовании производственных мощностей элементов сети с целью максимального удовлетворения спроса на услуги важно установить соответствие между объемом имеющегося оборудования, трудоемкостью его обслуживания и численностью работников соответствующей квалификации. При автоматическом предоставлении услуги работники отчуждаются от производства услуги, поэтому важно планировать мероприятия, которые направлены на поддержание требуемого качества работы средств связи и персонала.

Бизнес-план оператора связи

Бизнес-план - это комплексный план развития компании на ближайшие 3-5 лет, описывающий цели фирмы в среднесрочной (долгосрочной) перспективе и взаимоувязанную политику в области производства услуг, маркетинга, управления и финансирования. Цель составления плана заключается в том, чтобы дать руководству компании наиболее точную и полную картину положения фирмы на рынке и возможностей ее развития. Но главное, качество бизнес-плана должно убеждать потенциальных инвесторов в том, что вложение денег в фирму - выгодное дело, несмотря на определенные трудности и слабые стороны представленного в нем проекта.

Инвесторы венчурных предприятий и управляющие банками каждый год получают множество бизнес-планов, но только под часть из них выделяют деньги, так как большинство бизнес-планов плохо выполнены и слабо представлены.

Основные требования к бизнес-плану: хорошее изложение, легкость и быстрота чтения, краткость. Возможно, что инвестор сформирует свое отношение к финансированию предложений после первого прочтения (а может быть и в процессе его). Таким образом, надо сделать план читабельным и

достойным доверия, и здесь прежде всего важна форма представления материала. Конечно, реальное наполнение бизнес-плана зависит от типа компании и решаемых проблем.

Бизнес-план начинается со страницы с выводами и предложениями, которые должны содержать информацию о деловой активности фирмы в рассматриваемой перспективе, управляющих (их опыте, заработках, достижениях за последние 2-3 года), финансовых средствах, в которых нуждается фирма.

В первом разделе, описывающем, чем располагает компания, должны содержаться: информация о новом начинании, история развития идей руководителя, его личные и деловые цели и, конечно, краткое описание бизнеса компании, включая характеристики основных рынков, ключевых потребителей и услуг, основных поставщиков. Кроме того, здесь же должна содержаться информация о предполагаемой реакции конкурентов и отличии бизнеса фирмы от их бизнеса.

Наиболее критичный элемент бизнеса - люди, которые им управляют. Это особенно важно для начинаний, когда нужны люди со взаимодополняющими умениями, способные работать в команде. Они должны обеспечивать разработку и производство новой услуги, коммуникации и продажи, финансовую и административную функции. Если команда не создана или не укомплектована, то неудачи в деле гарантированы. Однако при поиске средств для поддержания проекта это обстоятельство не так важно, и впоследствии можно найти выход из трудного положения с персоналом. Следует также сказать об опыте и возможностях, доле ответственности в данном начинании и послужном списке главных менеджеров. При этом важно использовать фактические данные, а описания только должностей и полученных дипломов недостаточно.

Характеристика новой услуги должна быть сжатой и в то же время понятной тому, кто не так искушен в технических деталях, как разработчики проекта. При этом следует: осветить отличия предлагаемой услуги от услуг конкурентов; показать, какие выгоды получит потребитель; детализировать слабости услуги и показать, каким образом они могут быть преодолены; заявить о действиях, предпринимаемых с целью защиты авторских прав. Если предполагается реализовать услуги, произведенные кем-то другим, то должны

быть указаны соглашения о взаимодействии. Наконец, в связи с тем, что все продукты имеют определенный жизненный цикл, следует описать, что и каким образом предполагается делать по его завершении (продлении).

Во втором разделе, касающемся рынков, как правило, описывают результаты оценки маркетингового потенциала услуги. Для этого дается количественная оценка рынка (доля, тренды), перечисляются существующие или потенциальные потребители и поставщики. Необходимо описать конкурентов, сильные и слабые стороны продукта, особое внимание уделить потенциальным потребителям, цене, которую они согласны платить, указать, каким образом услуга будет доведена до потребителей, кто будет это делать, каковы планы по ее продвижению (в первую очередь по средствам и затратам на рекламу), предсказать ожидаемую реакцию конкурентов на проникновение фирмы на рынок со ссылкой на источники информации.

В третьем разделе, посвященном производству, следует коротко пояснить следующие моменты: необходимое помещение и оборудование; степень новизны технологии; мероприятия для полной загрузки оборудования и надежной его работы при полном соблюдении технологии и контроле качества; субподрядчики - кто они и зачем нужны; организация системы снабжения, критические сроки поставки, объем требуемых ресурсов; каждый элемент производства в сравнении с конкурентами, силы и слабости, ограничения по использованию производственных мощностей, вероятные проблемы, которые можно предвидеть на этапе составления плана.

В четвертом разделе, посвященном структуре компании, дается информация о распределении функций и ответственности между директорами и руководителями нижних уровней, о предполагаемом вознаграждении персонала. Указывается число держателей акций, размер дивидендов, детали особых прав акционеров, детали долговых обязательств и помощи, которая была оказана компании ее акционерами, другие детали деловых интересов менеджеров и акционеров.

Финансовые данные должны быть подготовлены особенно тщательно и содержать три документа: о предполагаемой прибыли и убытках, о поступлении наличности и баланс. Эти документы должны охватывать первые три года реализации начинания. Для первых двух лет необходимо представить детальные расчеты, желательно по кварталам, а в первый год - даже ежемесячно. Следует

показать несколько вариантов развития предполагаемых событий, например, что произойдет, если фиксированные издержки окажутся на запланированном уровне, а объем реализации составит только 80% запланированного, как это скажется на прибыли и убытках и ожидаемом поступлении наличности или как на эти же показатели отразится изменение срока возврата краткосрочного кредита, например с 30 до 45 дней. Следует рассмотреть три-четыре варианта возможных значимых изменений основной стратегии и оценить их влияние на сроки, уровень реализации, возврат кредита и издержки. Здесь же следует описать систему информационного обеспечения процесса управления планируемыми мероприятиями.

Что касается риска, то здесь желательно предсказать возможные угрозы до того, как их увидит потенциальный инвестор. Такими угрозами могут быть возможное резкое снижение цены конкурентом при выходе фирмы на рынок с предлагаемым продуктом, изменения в правительстве и задержки в принятии законов и постановлений, критически важных для фирмы; незащищенность технологии лицензией, трудности с набором подходящего персонала; неотработанность технологического процесса и др. Простое упоминание возможных рисков без изложения действий по их снижению или предотвращению не только бесполезно, но и вредно, поскольку подрывает доверие к бизнес-плану. И наоборот, открытое обсуждение риска на фоне предполагаемых мер защиты свидетельствует о готовности к рискованным ситуациям и знаний путей выхода из них.

В приложении дается детальная информация о прошлом компании, достигнутых успехах и слабостях в сфере ее деятельности, персонале, рынках, маркетинге, производственной деятельности, организационной структуре управления, форме собственности, финансовых данных и степени риска.

В связи с тем, что только некоторые виды деятельности обладают достаточным потенциалом, большинство фирм полагаются на внешние источники финансирования развития, такие, как банковские займы или венчурный капитал. И чем быстрее растет бизнес, тем больше средств ему требуется. Это относится и к связи. Отсюда становится ясной та роль, которую отводят бизнес-плану в развитой экономике.

Планирование потребностей в услугах и средствах связи

При разработке бюджетов, оператор связи должен знать спрос на свои услуги, что позволяет сформировать бюджет продаж, определить необходимые объемы оборудования и численность персонала. Если фирма переоценивает спрос, то значительные капиталы будут без необходимости связаны, не будут работать в течение нескольких лет, так как пропускная способность оборудования для обслуживания трафика будет использована не полностью. Если фирма недооценила спрос, качество услуг ухудшается, например, клиенту может быть отказано в присоединении к сети, возможны отказы в обслуживании или в соединении, плохая слышимость, нарушение контрольных сроков передачи и т.п. Если есть возможность выбора, то потребители сменяют фирму. Если у клиента выбора нет, увеличивается количество клиентов, ожидающих подключения к сети, количество жалоб на обслуживание и число поспешных малоэффективных организационно-технических мероприятий. Другими словами, при планировании большое значение имеет учет конкуренции на рынках связи, особенностей технологии производства (предоставления) услуг связи, а также потребительских свойств услуг.

Система услуг связи как объект прогнозирования, а затем и планирования имеет следующие особенности:

- номенклатура и структура СУС организации относительно устойчивы. Вместе с тем происходит изменение экономических характеристик услуг связи (затрат труда и средств, энергоемкости и др.), что связано со сменой технологии и организации предоставления услуг в ходе научно-технического прогресса и общеэкономических преобразований;

- происходят структурные сдвиги в услугах из-за появления новых видов инфокоммуникационных услуг с большими возможностями для потребителей;

- применяются традиционные и передовые технологии предоставления услуг (например, цифровые и аналоговые системы коммутации, системы фиксированной и подвижной телефонной связи и т.д.), значительны сроки перехода от первых ко вторым;

- сочетается отраслевой принцип производства услуг с преимущественно территориальным способом их предоставления. При этом технология

производства услуг связи определяется сравнительно стабильной структурой сети электросвязи (в краткосрочном периоде практически затруднено изменение факторов производства).

Рынок связи отличается вероятностным характером, значительной неравномерностью по территориям, секторам потребителей, поступлением заявок на обслуживание, а также одновременностью процессов производства и потребления услуг.

В целях планирования услуги связи можно классифицировать по различным признакам: отраслевому (местная, междугородная, сотовая связь, Интернет и т.п.); сфере потребления услуг (квартирный или корпоративный секторы, правительство и органы государственного управления и др.); классам услуг или приоритетам в обслуживании (тарифные планы); степени новизны (традиционные и новые услуги). При этом организацию интересует не только потребность, но и платежеспособный спрос, другими словами, то, какую часть потребности клиент удовлетворит с учетом располагаемого дохода и возможностей операторов.

При планировании спроса на услуги связи используют факторный анализ, нормативные, сравнительные, экспертные и другие методы. После выявления наиболее существенных факторов можно приступить к поиску взаимосвязей между ними и объемом спроса, используя, например, метод экстраполяции. Этот метод позволяет установить тенденции, в данном случае спроса, по данным за прошедший период при следующих предпосылках: состав факторов, формирующих сложившуюся ситуацию, не изменится и новые факторы не появятся, направления и степень влияния отдельных факторов останутся неизменными. Метод экстраполяции целесообразно применять при равновесии между спросом и предложением, т.е. при отставании какого-то вида связи от потребностей нельзя строить планы на тенденциях прошлых периодов.

Планировать объемы услуг связи с учетом как спроса, так и возможностей его удовлетворения позволяют нормативные методы. Нормативы как возможная степень удовлетворения потребностей в перспективе должны быть определены на основе изучения современного состояния и перспектив развития техники связи, возможностей инвестиций, социально-экономических факторов, влияющих на платежеспособный спрос и потребление услуг связи.

Задача определения потребностей в услугах связи нормативным методом может быть разбита на две составляющие: определение абсолютной перспективной потребности потребительского сегмента в услугах связи и определение относительной текущей потребности с учетом возможности ее удовлетворения. Достижение абсолютной потребности не зависит от возможностей ее удовлетворения в краткосрочном периоде и является целью развития данного вида связи. Например, нормой могут служить такие показатели, как один фиксированный телефонный аппарат на семью или 100 мобильных телефонов на 100 жителей. Относительная потребность зависит от возможностей подотрасли связи, конкретного оператора, его территориальных особенностей, а также уровня экономического развития региона и является основой составления краткосрочных и среднесрочных стратегических планов. Следует отметить, что нормы могут дать только приблизительную оценку потребностей, так как точное определение потребности, особенно на длительную перспективу, невозможно в силу изменчивости и многообразия влияющих факторов, не поддающихся количественной оценке. Поэтому по мере необходимости следует пересматривать нормы, подвергать их коррекции и уточнению.

Как правило, определение нормативов на потребление услуг связи выполняется названными выше методами, а также методом сравнительного анализа и экспертных оценок и увязывается с возможностью необходимых капиталовложений. Тем самым создаются предпосылки к разработке реально выполнимых планов. Сравнительные методы базируются на представлении о том, что взаимосвязь между уровнями потребления услуг связи и уровнями развития экономики в различных регионах страны, а также в различных странах подчиняется примерно одним и тем же закономерностям. Справедливость этой предпосылки подтверждается вековым опытом развития электросвязи в мире. Это позволяет при определенных условиях планировать услуги связи на основе сравнения объемов потребления услуг в данном регионе с информацией о более развитых регионах. Кроме того, можно корректировать нормативы или функцию регрессии (тренд), полученную на основе данных по региону, сообразуясь с нормативами и функциями регрессии, выведенными на основе статистических данных по другим регионам, имеющим сходные уровни экономического развития. Таким образом, сравнительные методы могут дополнять варианты плановых решений по

перспективам развития услуг связи, полученные другими методами, делая окончательное решение более обоснованным.

Рассмотрим некоторые подходы к планированию услуг электросвязи на пример услуг местной телефонной связи (городской или сельской). По мере развития сети и технологий абонентский пункт местной телефонной сети превращается в универсальное средство передачи любого вида информации любому абоненту сети в стране и за ее пределами. Местная сеть утрачивает свой локальный характер, а количество аппаратов (линий) на местных телефонных сетях характеризует развитие сети электросвязи в целом, так как с их помощью можно пользоваться местной и международной связью, выходить в Интернет, связываться с абонентами сетей сотовой связи, передавать данные и др.

Один из методов определения спроса на телефонные аппараты (линии) - экстраполяция. Пусть, например, спрос на телефонные аппараты задан следующим линейным уравнением, полученным на основе статистических данных за 10 лет: $y=141262 + 16078t$

при $t = 0$ в 2015 г. Тогда новый спрос, скажем, в 2017 г. ($t = 12$) ожидается на уровне

$$y = 141262 + 16078 \times 12 = 334200,$$

т.е. спрос возрастал примерно на 16 тысяч аппаратов в год.

Нельзя всерьез ожидать, что спрос на телефоны или другие услуги будет всегда расти с постоянной скоростью. В зависимости от жизненного цикла услуги вместо линейной можно использовать квадратичную ($y = a + bt + ct^2$) или экспоненциальную ($y = ae^{bt}$) зависимость. Кроме того, тренды не объясняют, почему спрос изменяется именно так, а не иначе.

Рассмотрим ситуацию с учетом скорости потребления. Предположим, что существует максимальный уровень насыщения спроса M по какой-то услуге, например, когда в регионе у каждого жителя старше 16 лет есть сотовый телефон, а темп увеличения числа абонентов в каждом году пропорционален числу оставшихся потенциальных потребителей (размеру неохваченного рынка), равному $[M-y(t)]$

$$dy(t)/dt = a[M-y(t)],$$

где a - константа; $y(t)$ - среднее число телефонов в этом регионе в t -м году. Решение этого дифференциального уравнения

$$y(t) = M - y_0 e^{-at},$$

где y_0 - количество телефонов в нулевом году. Конечно, уровень насыщения M меняется во времени в зависимости от располагаемого дохода потребителей и других обстоятельств, а это уже ведет к использованию для планирования объема услуг функции спроса.

В условиях развитой связи потенциальный потребитель тем быстрее станет абонентом, чем ниже цена присоединения к сети, абонентная (или повременная) плата и чем выше его доход. Потенциальная полезность услуги тем выше, чем ниже стоимость одного вызова и чем выше цена услуг, заменяющих данную. Если бы можно было знать число людей q , которые могут стать абонентами при заданной абонентной плате r , цене разговора p_c , цене p_L других услуг, заменяющих данную, доходе R и т.п., то мы бы знали так называемую функцию рыночного спроса

$$q = q(r, p_c, p_L, R, \dots),$$

которая в большинстве случаев зависит только от отношения между требуемым объемом услуг и их ценой. Причин этого по крайней мере две. Во-первых, цена в значительной степени определяет спрос и, как правило, находится под контролем фирмы (особенно в условиях несовершенной конкуренции). Во-вторых, наличие одной независимой переменной (в данном случае цены) позволяет изображать кривые спроса графически. Спрос характеризуется ценовой эластичностью e_p - показателем, который отражает относительное изменение объема потребления услуг на один процент изменения цены. Общие доходы Q фирмы от любой услуги будут равны произведению цены p на количество услуг q : $Q = pq$. Если спрос неэластичный ($|e_p| < 1$) и цена возрастает, то доходы также возрастут. Доходы не изменятся, если эластичность равна единице, и упадут, если спрос эластичный. В последнем случае доходы могут быть увеличены за счет снижения цены.

Игнорирование эластичности приводит к неадекватной оценке ожидаемого трафика, а следовательно, и доходов. Например, компания не оценила краткосрочную эластичность спроса на услугу и собирается повысить тариф

на 15%, ожидая соответствующего повышения доходов. Но, допустим, что эластичность спроса $e_p = -0,32$. Тогда количество разговоров за единицу времени (например, день) уменьшится на $15(-0,32) = 4,8\%$, а общие доходы увеличатся на $15(1-0,32) = 10,2\%$. Однако, чтобы получить 15% роста общих доходов, цена должна была быть увеличена на $15/(1 - 0,32) = 22\%$.

Статистика разных стран свидетельствует о том, что ценовая эластичность для местных разговоров очень низка ($|e_p| \sim 0,2$), чуть выше она (но спрос еще неэластичен) для междугородных разговоров. Чем легче отказаться от услуги, тем выше ценовая эластичность. Эластичность, похоже, растет с увеличением расстояния и цены, что и следовало ожидать. Иногда можно наблюдать одинаковую ценовую эластичность спроса для квартирного и делового секторов. Это необычно, так как в общем считается, что спрос в производственном секторе существенно менее эластичен. Также интересно, что в богатых странах при эластичном ценовом спросе, как правило, спрос по доходам неэластичен, но в квартирном секторе эластичность выше, чем в деловом. Принято считать, что более высокая цена ведет к сокращению продолжительности разговоров. Но это надо проверять в конкретных условиях.

При планировании потребностей в услугах связи эластичность часто надо оценивать по доходам. Эластичность спроса по доходам e_R определяется как процентное изменение потребления при изменении доходов пользователей на 1% (в предположении, что все цены остаются неизменными), для услуг электросвязи она обычно положительна. Но может быть и отрицательной, например, для телеграмм, которые становятся менее привлекательными как средство общения по мере роста доходов потребителей. Такие продукты называют неполноценными. Кроме того, приходится учитывать так называемую перекрестную эластичность спроса - процент изменения востребованности одной услуги при изменении цены другой услуги на 1%. Эта эластичность будет положительной, если услуги взаимозаменяемые (т.е. при увеличении цены одной услуги начнут больше потреблять другую), и отрицательной, если услуги взаимодополняющие.

Для целей планирования инженеры, менеджеры и администраторы на предприятиях электросвязи должны располагать информацией о характере спроса для различных типов телекоммуникационных услуг. Одна из

возможностей - опрашивать потребителей, как они стали бы реагировать на те или иные специфические ситуации, прежде всего связанные с изменением цен (чувствительность к изменению цены $\Delta p/p$, %). Но хотя такие опросники и используют в практике отделов маркетинга, они не считаются достаточно надежным источником информации. Часто названным выше лицам доступны (с большей или меньшей степенью детализации) записи о прошлом поведении абонентов (оплаченные счета, статистика отказов от использования услуги). Это не дает возможности составить общую функцию спроса на любой момент времени, а дает только серии отдельных точек для каждого периода. Однако, сделав определенные допущения, можно реконструировать функцию спроса, которая имела место в прошлом. При этом, вообще говоря, используются два подхода. Первый требует получения данных об уровне потребления для определенной группы потребителей в течение заданного периода времени, второй - данных о разных группах потребителей в определенный момент времени. Если все влияющие факторы были учтены, то такие данные можно в принципе интерпретировать как функцию спроса. Приемы корреляционно-регрессионного анализа позволяют находить форму таких функций. На практике чаще используется первый подход, так как его проще реализовать.

Полученная таким образом функция может быть использована для планирования будущего спроса в предположении, что форма и положение кривой не изменятся в будущем и есть возможность оценить и учесть будущий уровень других переменных (национального дохода, доходов потребителей, инфляции, цену капитала и др.). Эти предположения, без сомнения, должны подтверждаться фактами, и предсказание их значений не легче, чем прямое предсказание спроса на услуги телекоммуникаций. Однако в общем считается, что планирование спроса на основе функций спроса дает больше понимания сути происходящего, чем позволяют простые модели, базирующиеся только на временном тренде.

В разных странах с течением времени были получены эмпирические кривые спроса. Например, сорокалетние наблюдения в Швеции в прошлом веке показали, что в долгосрочном периоде (10-20 лет) логарифм числа аппаратов на 100 жителей тесно коррелирован с логарифмом национального дохода на душу населения в сопоставимых ценах. Аналогичные исследования в Австралии позволили предложить регрессионную модель для краткосрочного периода.

Здесь новые требования на установку телефонных аппаратов были выражены как функция от цены установки, включая шестимесячные выплаты, и от персональных суммарных расходов потребителя, которые рассматривались как подходящая мера дохода потребителей. Имеются и модели для планирования числа разговоров. Например, темп прироста числа междугородных разговоров (краткосрочный период) для Великобритании был определен как функция от четырех переменных: темпов изменения средней цены междугородного разговора, темпов изменения общих окончательных расходов населения (один из измерителей национального дохода), темпов прироста разговоров, предоставляемых по "автоматике", числа квартирных аппаратов.

Постоянные изменения в окружающей среде и способность людей создавать новые услуги и возможности для клиентов означают, что экстраполяция прошлого поведения в будущее должна всегда осуществляться с осторожностью. Если предполагается, что для удовлетворения спроса нет существенного недостатка в производственных мощностях, то в этом случае уровень развития системы связи будет отражать условия спроса, а не предложения. В случае нехватки производственных мощностей уровень предложения, а не спроса, отражает степень развития технической системы, поэтому здесь более применимы нормативные методы планирования

Хотя считается, что функции спроса позволяют измерить отклик потребителя на изменение различных параметров, следует предположить, что реакция, как правило, не последует немедленно. Есть по крайней мере две причины, по которым отклик может быть сдвинут во времени и полное воздействие перемен ощущается не сразу (существует так называемый временной лаг). Во-первых, если клиенты плохо информированы о возможностях оператора, то и вести они будут в соответствии с собственными ощущениями, представлениями и потребностями. Второе объяснение временному лагу в отклике на изменения заключается в развитии персональных привычек или наличии деловых соглашений, базирующихся на прежних ценах. При этом существуют различные оценки лага. Некоторые исследователи считают, что спрос сильно подвержен влиянию обычаев, привычек и только со временем (около 10 лет) потребители перестраиваются. Другие считают, что такой промежуток времени неправдоподобно велик, а их исследования показали, что потребители подстраивают спрос на услуги под изменение цены или дохода в течение года

и что эластичность в краткосрочном и долгосрочном периодах не слишком сильно различается. Вероятно, можно согласиться и с теми и с другими утверждениями при условии, что обсуждаются разные сегменты потребителей.

Если потребности в услугах планируют нормативным методом, то для разных групп потребителей должны использоваться свои нормативы. Если, например, речь идет о планировании развития городской телефонной сети (ГТС), то нормы насыщения выражаются количеством аппаратов на 100 пользователей в разных секторах. Нормы обосновывают с учетом данных выборочных обследований и с использованием экстраполяционных, сравнительных и экспертных методов, а также информации о неудовлетворенных заявках на установку телефонных аппаратов.

На основе рассчитанного норматива количества телефонных аппаратов (линий) в регионах определяется необходимый прирост номерной емкости ГТС на планируемую перспективу путем перемножения норматива на численность соответствующей группы потребителей в перспективе.

Возможны два подхода к планированию исходящего телефонного обмена (трафика) с использованием нормативного метода. Первый основан на определении среднегодового количества телефонных разговоров, приходящихся на один телефонный аппарат по различным секторам рынка. Исследования показывают достаточно высокую корреляционную связь между телефонной плотностью и количеством телефонных разговоров, предоставляемых с одного аппарата в разных сферах потребления. Метод целесообразно применять при конкретном проектировании отдельных объектов. При этом количество исходящих разговоров в перспективе рассчитывается как произведение норматива на число аппаратов в секторе. Понятно, что точность плана обусловлена точностью определения исходных данных для расчета.

При втором подходе используют данные о нормативах душевых уровней потребления услуг связи, т.е. среднем количестве разговоров (или других услуг) в год, приходящихся на одного человека. Применение этого метода считается целесообразным при среднесрочном и долгосрочном планировании в масштабах отдельных регионов и страны в целом.

Приведенные методы - простейшие. Куда более сложными являются методы планирования потоков сообщений в сетях сотовой связи, Интернете и др. Они

являются элементами ноу-хау специалистов, занимающихся проектированием сетей связи.

Для построения сетей информации об общей величине обмена недостаточно, необходимо располагать данными о потоках сообщений между любыми точками сети электросвязи. Следовательно, общий исходящий обмен из какого-то узла сети надо распределить по направлениям сети, на этой основе найти суммарный обмен в направлении в часы наибольшей нагрузки (ЧНН) с учетом всех факторов: способа коммутации, способа преобразования информации, неравномерности нагрузки, а затем для этой нагрузки с учетом качества обслуживания вызовов определить количество каналов или объемы других ресурсов сети.

Данные о потоках сообщений, поступающих на вход системы связи, являются необходимым условием для правильного определения объема технических средств связи, а в более широком плане - для создания и развития систем связи и составляющих их элементов. Этот процесс осуществляется непрерывно и носит циклический характер. Это объясняется тем, что непрерывное развитие промышленного производства, информационных сфер деятельности (банки, посредничество, адвокатура и т.д.), увеличение спроса со стороны населения требует как расширения сети путем строительства новых объектов, так и совершенствования технологии производства услуг, в том числе новых.

При этом особенностью связи является строительство объектов, производственные мощности которых рассчитаны на достаточно длительную перспективу и постепенно осваиваются в соответствии с нормами, зависящими от типа объектов. При этом под производственными мощностями понимается максимально возможный объем услуг (пропущенного трафика, каналов, трактов, точек коммутации), которые можно предоставить при имеющихся у предприятия оборудовании, площадях и производственном персонале.

Независимо от типа станций при их проектировании возникают следующие основные задачи: определение нагрузки, поступающей на станцию для передачи в различных направлениях, с распределением по часам суток (трафика); определение числа каналов для связи станции данного уровня с другими аналогичными, а также со станциями других уровней; выбор типа коммутационного и каналобразующего оборудования и расчет его количества в соответствии с объемом трафика; разработка планов размещения

оборудования станции и расположения технических и вспомогательных служб; расчет затрат на покупку, доставку, установку и монтаж оборудования; решение вопросов о количестве и уровне подготовки персонала для обслуживания оборудования, а также, если обусловлено технологией, для приема заказов от клиентов.

При проектировании линейных сооружений сети решаются следующие задачи: выбор трассы, типа линейных сооружений и систем передачи, обеспечивающих организацию необходимого числа каналов между заданными пунктами сети (с учетом общей схемы ее развития в определенном периоде); обеспечение требуемого качества каналов и надежной связи для выбранной аппаратуры и оборудования путем расчетов соответствующих электрических характеристик; организационно-экономические вопросы, такие же, как и при проектировании станций, - бюджет, поставщики, персонал и т.п.

Основой для расчета всех видов оборудования связи является массовый поток заявок на обслуживание. Процессы, связанные с массовым обслуживанием (МО), являются предметом одноименной теории. Массовые явления или процессы характеризуются тем, что проявляющиеся закономерности лишь в незначительной степени зависят от природы (индивидуальных особенностей) составляющих объектов, но определяются именно массовым характером явления.

Смысловую модель процесса МО можно описать следующим образом: на вход некоторого обслуживающего устройства (ОУ) поступает поток требований, носящих, как правило, случайный характер. Время обслуживания требований в ОУ также случайное. Несмотря на кажущуюся простоту этой концептуальной модели, существует достаточно большое количество ее разновидностей, в том числе весьма сложных для математического описания. Это объясняется соотношением характеристик потока требований, дисциплины очереди и пропускной способности ОУ. Входной поток в систему МО может характеризоваться случайным временем между моментами возникновения заявок на обслуживание или случайным количеством вызовов в единицу времени, а также случайным временем занятия ОУ. Знание законов распределения этих случайных величин позволяет прогнозировать нагрузку, поступающую на вход системы МО в заданный промежуток времени, а затем определять количество ОУ для оптимального обслуживания требований.

Что касается характеристик обслуживания, то отметим следующее. Если в определенный момент времени число поступивших требований превышает число ОУ, то может возникнуть очередь или требование не будет обслужено. Для расчета числа ОУ также имеет значение структура системы МО. Если система однофазовая, то требование обрабатывается только одним устройством, если многофазовая, то требование последовательно обрабатывается несколькими ОУ. Имеет значение также порядок загрузки ОУ. Если требование принимается к обслуживанию любым свободным в данный момент ОУ, то обслуживающая система называется неупорядоченной. В упорядоченных системах новое требование обслуживается $(i+1)$ -м устройством, если предыдущие от 1-го до i -го заняты. В некоторых упорядоченных системах освободившееся ОУ ставится в очередь и не загружается до тех пор, пока не получают работу все устройства, освободившиеся раньше.

Таким образом, хотя поток требований имеет случайный характер, всегда имеются возможности регулирования процесса их обслуживания, увеличивая или уменьшая число ОУ, распределяя поступающие требования между ними, группируя ОУ таким образом, чтобы обеспечить определенное качество функционирования всей системы МО. В зависимости от назначения системы такое качество определяется как допустимое время ожидания обслуживания, как вероятность ожидания сверх заданного срока или как вероятность потерь вызовов, что сильно влияет на стоимость системы обслуживания.

В заключение покажем современное понимание места теории и прогнозов развития телекоммуникаций среди отраслей знания, так или иначе соприкасающихся с вопросами развития телекоммуникаций рис.7.14.

Инновационное развитие телекоммуникаций

Одним из ключевых процессов, характеризующих мировое развитие на рубеже XX-XXI вв. стал переход от индустриального общества к информационному. В XXI веке пришло четкое понимание – мир принципиально изменился, изменились критерии, структуры и способы оценки экономики, факторы и движущие силы ее развития. Стратегия развития телекоммуникационного рынка должна обеспечить его

инновационное развитие, сделать его локомотивом развития экономики, внести концептуальные изменения в основы социально-экономического развития страны.

Лет двадцать лет назад мало кто мог представить себе, что скорость развития экономики, ее адаптивность в условиях кризисов станут более значимыми, чем объем ВВП и численность населения, а понятие качество будет применяться к услугам органов государственного и местного управления. Также вряд ли можно было бы предположить, что образование и наука приобретут большее значение, чем запасы природных ресурсов, и что появится новая уникальная группа продуктов - инфокоммуникационные услуги, которые хотя и не найдут отражения в общероссийском классификаторе, но будут иметь большое значение для развития экономики страны.

Что же произошло в экономике за это время? Если в результате промышленной революции (совокупности технических, экономических и социальных изменений) центр экономической деятельности переместился из «первичного» (сельскохозяйственного) сектора во «вторичный» (индустриальный), то в результате информационной революции он сместился в четвертый сектор, который выделился из третичного (сферы услуг) в самостоятельный сектор.

От степени развития четвертого сектора экономики, связанного с созданием, переработкой, хранением и продвижением информации, теперь во многом зависит конкурентоспособность и безопасность национальных экономик.

Телекоммуникации, став неотделимой частью информационных технологий (ИТ), выступают в роли локомотива развития современной экономики. Уровень их развития, скорость доступа к национальным, мировым информационным ресурсам во многом определяют полноту принимаемых управленческих решений, состояние экономики страны и т.д. Более того, телекоммуникации сделали невероятное: они «размыли» национальные границы, значительно сократили время доступа к мировым ресурсам, обеспечили доступ к интеллектуальным ресурсам, независимо от национальной принадлежности. Инфотелекоммуникационный ресурс и его использование сегодня имеют большее значение, чем в свое время имело развитие транспортных средств (от строительства железных дорог до освоения космоса).

Нынешнее состояние экономики страны свидетельствует о больших возможностях в совершенствовании государственной политики, повышении конкурентоспособности и безопасности национальной экономики и необходимости ее инновационного развития. Причем это относится не только к каждой отдельной организации, но и ко всему

телекоммуникационному сегменту, поскольку именно ИКТ имеют большое значение для обеспечения конкурентоспособности экономики.

Современная экономика требует постоянного повышения квалификации и образования населения, развития научных, в том числе экспертных, услуг, совершенствования государственной политики.

Исследования зарубежного опыта показывают, что активными факторами инновационного развития в первую очередь выступают:

государственная политика;

высокий уровень технологического, интеллектуального, организационного потенциала;

востребованность инновационной активности государственных и хозяйствующих субъектов;

институциональная основа общества (нормы, сложившиеся ценности, законодательство).

В какой мере эти факторы реализуются на телекоммуникационном рынке? Телекоммуникации развиваются значительно успешнее многих других сегментов национальной экономики, но требуют столь же внимательного рассмотрения для выработки определенных рекомендаций.

Во-первых, инновационная активность организаций связи находится вне государственного регулирования (этим процессам необходимо уделять должное внимание), а во-вторых, на телекоммуникационном рынке не созданы условия, обеспечивающие инновационную активность организаций и предприятий.

По данным Роскомстата, удельный вес организаций связи, занимающихся технологическими инновациями, существенно выше, чем удельный вес предприятий, осуществляющих организационные и маркетинговые инновации. Вместе с тем, в отрасли связи положение несколько лучше, чем в других отраслях экономики.

Существенное опережение технологических инноваций отражает определенный крен в системе управления. Кроме того, это свидетельствует о возможностях повышения конкурентоспособности и эффективности организаций связи за счет более активного проведения организационных и маркетинговых инноваций. Руководители предприятий

должны уделять серьезное внимание этому процессу, наряду с оценкой состояния систем управления с учетом показателей уровня инновационной активности. Практика подтверждает, что в компаниях существует острая необходимость в системном решении этих вопросов.

Следует отметить, что примеры и факты, свидетельствующие об инновационной активности организаций, во многом выявляются в результате проводимой аналитической работы. Причем важно ориентироваться не только на внутренний анализ, но и привлекать внешний аудит как для объективной оценки сложившейся ситуации, так и для получения рекомендаций, направленных на повышение инновационной активности компаний, а следовательно, их доходности и конкурентоспособности.

Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, на уровне 40-50% полностью соответствует сегодняшней ситуации в передовых странах. Несмотря на предполагаемые прогрессивные изменения, в прогнозах заложено также технологическое и организационное отставание. Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, в развитых странах за последние десять лет неизменно возрастала, причем она будет расти и в будущем. Следовательно, для обеспечения успешного развития отечественной экономики должны принципиально измениться подходы к государственной политике. При этом важно изменить стратегическое мышление и достичь ясности в целях и путях их достижений.

Как обеспечивается развитие российского рынка связи и ИТ?

Современная экономика должна восприниматься и оцениваться как экономика информационного общества.

Экономика продолжает носить затратный характер, хотя и имеются значительные резервы по повышению ее конкурентоспособности. На данном этапе успешное развитие экономики зависит во многом от того, насколько этому будут способствовать законодательство, государственная политика по регулированию телекоммуникационного рынка, а также сведение к минимуму административных барьеров.

Таким образом, важнейшими задачами инновационного развития на телекоммуникационном рынке являются совершенствование государственной политики и повышение инновационной активности организаций.

Результат должен привести к сокращению затрат на единицу произведенной продукции, изменению технологической, организационной и маркетинговой политики организаций.

Информационное общество отличается от индустриального не только возрастанием ценности информации и значения ИКТ и услуг во всех сферах человеческой деятельности, но и созданием принципиально новых технологических возможностей доступа как к интеллектуальным, так и ко многим другим ресурсам независимо от местонахождения.

Уровень развития информационного общества во многом зависит от обеспечения широкого доступа к ИКТ и информационным ресурсам. Путь к информационному обществу лежит через формирование культуры, традиции применения информационных технологий и услуг. Он также предполагает формирование национальной информационной политики, определяющей стратегические цели и план их достижений. А они должны соответствовать поставленным задачам - опережать те цели, которые к 2020 г. предполагают достигнуть передовые страны Европейского союза. Это станет возможным, если создать условия для развития направлений, обеспечивающих формирование информационного общества.

Одна из особенностей информационного общества по сравнению с индустриальным - быстрота развития экономики. Поэтому, если не предпринять необходимые меры и усилия, то запаздывание на 10-15 лет не сократится. В своем развитии мы начинаем проигрывать на этапе целеполагания, осмысления происходящего, выработки адекватных программных мер. Например, основополагающие положения построения информационного общества были одобрены в США, Европейском союзе, странах Восточной и Южной Азии в начале 1990-х гг.; Декларация принципов построения информационного общества была принята Организацией объединенных наций в 2003 г.; Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации - в 2008 г., а Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» - в 2010 г.

Развитие информационного общества в стране не рассматривается как основа социально-экономического развития, как необходимая составляющая инновационного развития экономики, переосмысления концепции социально-экономического развития до 2020 г. В государственной программе Российской Федерации среди задач, для решения которых она разрабатывалась, нет пункта, касающегося обеспечения конкурентоспособности России, качества услуг, высокого уровня доступности к

Интернет-ресурсам, как нет и перечня мер по развитию законодательной базы и устранению административных барьеров.

Это не умаляет значения достижений, полученных в результате развития телекоммуникационного рынка, принятых программных документов, определяющих правовую основу и влияющих на построение информационного общества.

Очевидно, что Россия имеет большие перспективы развития. Однако следует учитывать и тот факт, что растет конкуренция между странами, поэтому нет иной возможности, кроме как принять сложившиеся правила и применять их в интересах национальной экономики с учетом горького исторического опыта интеграции страны в мировую экономику. Но сегодня в этом стратегически важном для развития экономики направлении серьезные вопросы, связанные с национальной безопасностью и конкурентоспособностью.

Приведенный выше анализ показывает, что сложившаяся система управления требует изменений. Важно именно сейчас перейти к другим организационным формам управления, поскольку существующая система этого не обеспечивает. Стратегия развития информационного общества должна быть положена в основу концепции долгосрочного социально-экономического развития и стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. В стране должен быть один государственный орган, ответственный за создание информационного общества, наделенный надлежащими полномочиями и ответственностью. В качестве такого органа наиболее целесообразно рассматривать Министерство связи и массовых коммуникаций РФ.

Следует признать необходимость принципиального изменения концептуальных основ построения информационного общества и обратиться к научной общественности для выработки новой стратегии для принципиального изменения положения страны в координатах мировой экономики.

Выводы

1. Информационная революция сместила центр деятельности экономики. В этой ситуации отрасль связи и ИТ становится локомотивом информационной экономики и важным направлением, обеспечивающим ее успешное развитие.

2. В условиях формирования информационной экономики принципиально меняется концепция подхода к обеспечению инновационного развития экономики и

телекоммуникационного сегмента, а также государственная политика и институциональная основа общества.

3. Рост инновационной активности организаций, повышение устойчивости развития экономики могут быть обеспечены принципиальными изменениями в государственной политике, созданием условий, реально содействующих развитию сегмента телекоммуникаций и ИТ на уровне наиболее развитых стран.

4. Важно обеспечить изменение стратегического мышления, целеполагание, отношение к факторам, обуславливающим успешное развитие в информационной экономике. В настоящее время в нашей стране формирование информационного общества не рассматривается как важнейшая составляющая инновационного развития экономики, повышения ее конкурентоспособности. Концепция долгосрочного социально-экономического развития России на период до 2020 г. должна стать основой, обеспечивающей построение информационного общества в стране.

5. Особое место в области развития информационно-коммуникационных технологий и услуг занимают технологии, обеспечивающие доступ пользователей к сети Интернет. В мировой практике в наиболее успешно развивающихся странах доступ пользователей к сети, мировым и национальным информационным ресурсам рассматривается как первостепенная задача.

Свобода и равный доступ к сети Интернет стали равнозначными понятиями. В документах, регламентирующих политику в сегменте телекоммуникаций и ИТ, уделяется недостаточное внимание вопросам обеспечения доступа к Интернету, мировым, национальным информационным ресурсам для того, чтобы соответствовать уровню развития передовых стран.

6. Важно по-новому подойти к рассмотрению концептуальных основ построения общества, поставив во главу угла концепции долгосрочного социально-экономического и инновационного развития до 2020 г., стратегию развития информационного общества в стране для обеспечения прорыва в области телекоммуникационного сегмента и превращения отрасли ИКТ в локомотив современной экономики. Необходимо определить один государственный орган, ответственный за создание информационного общества, с наделением его надлежащими полномочиями. Таким органом могло бы стать Министерство связи и массовых коммуникаций РФ.

Инвестиционная деятельность операторов связи

Инвестиции – это долгосрочные вложения средств в различные отрасли и предприятия в целях получения прибыли. Инвестиции имеют целью воспроизводство (поддержание и расширение) основных средств предприятия, а потому не всегда предполагают вложение денег в инновации.

Однако обратное невозможно. И действительно, любые инновации – или, попросту говоря, технические нововведения – предполагают вложение средств, поскольку не могут быть внедрены без новой техники, ранее не использовавшегося сырья и т. д.

На основании сказанного можно сделать следующий вывод: инвестиции – это понятие, которое охватывает более широкую сферу, чем понятие инноваций. Инвестиции не предполагают инновации, но инновации всегда предполагают инвестиции.

Любая организация рано или поздно сталкивается с необходимостью инвестиций. Например, может возникнуть необходимость обновления или замены материально-технической базы производства в силу ее физического или морального износа. Иногда, особенно в том случае, если организация стремится освоить новые рынки или планирует повысить количество производимой продукции, причиной потребности в инвестициях может стать необходимость ввода принципиально новых производственных мощностей.

С точки зрения целей различают финансовые и реальные инвестиции. Под *финансовыми* (портфельными) *инвестициями* понимают приобретение юридическими или физическими лицами ценных бумаг, при котором привлечение капитала в бизнес осуществляется косвенно, при помощи инвестирования средств в ценные бумаги. Реальные инвестиции (капиталообразующие) – это инвестиции, которые представляют собой вложение денежных средств в землю, средства производства, нематериальные и другие активы.

Принято различать субъект, объект, формы и источники инвестиций.

Субъектом инвестиций, то есть тем, кто вкладывает деньги в проект, является организация, объединение организаций или государство. К объектам инвестиций могут быть отнесены:

предприятия, а также здания и сооружения, предназначенные для производства новых продуктов и услуг, которые нуждаются в реконструкции или расширении;

программы по производству новых товаров или услуг. Нередко реализация программы требует денежных вливаний для решения более конкретных задач, например, постройки зданий.

Различают следующие *формы инвестиций*:

денежные средства;

эквиваленты денежных средств: оборотные средства, ценные бумаги, например акции, облигации, кредиты, займы, залоговые и т. д.;

земля;

здания и сооружения;

машины и оборудование, измерительные и испытательные средства, инструменты, а также все, что используется в производстве или обладает ликвидностью;

имущественные права, которые оцениваются в денежном эквиваленте.

Можно выделить следующие основные *источники инвестирования*:

собственные финансовые средства организации, которые могут реализовываться и в форме иных активов, например, в основных фондах, уставном капитале, амортизационном фонде, других резервных фондах, фонде накопления, нераспределяемой прибыли предприятия, земельных участках, промышленной собственности;

привлеченные средства;

ассигнования из федерального, регионального или местного бюджетов;

иностранные инвестиции (в форме финансового или иного участия в уставном капитале совместных организаций);

заемные средства, которые организация-инвестор берет на определенное время (банковские кредиты, государственные кредиты на возвратной основе, кредиты иностранных инвесторов и т. д.).

Инвестиционный проект и его основные стадии

Инвестиционный проект – это проект, заключающийся во вложении средств, принадлежащих лицу или организации и направленный на извлечение прибыли при помощи планомерной реализации какой-либо цели, как правило, связанной с производством или оказанием услуг.

Любой инвестиционный проект имеет жизненный цикл – совокупность фаз, которые он проходит. Жизненный цикл инвестиционного проекта можно условно разделить на две фазы: предынвестиционную и инвестиционную; каждая из этих фаз, в свою очередь, состоит из нескольких стадий.

Предынвестиционная фаза – это фаза, на которой организация еще не вкладывает деньги в проект. В течение этой фазы принимается решение об инвестировании, а также разрабатывается его план.

Первая стадия предынвестиционной фазы – *предынвестиционные исследования*. На этой стадии необходимо изучить прогнозы, проанализировать условия для воплощения первоначального замысла и разработать концепцию проекта. Кроме того, на этом этапе производится предпроектное обоснование инвестиций, выбор и согласование места размещения, экологическое обоснование и т. д. В самом общем виде на этой стадии следует определить, кто будет вкладывать средства, во что они будут вложены; кроме того, следует определить их формы и источники, поскольку организация, разрабатывающая проект, не всегда в состоянии воплотить его в жизнь самостоятельно, без привлечения средств других организаций. В этом случае многое зависит от того, какие намерения имеет разработчик. Естественно, следует провести предварительную оценку проекта – определить его выгодность, связанные с ним риски и т. д. Основная задача данного этапа – подготовка предынвестиционного решения. Другими словами, предынвестиционные исследования заканчиваются либо принятием положительного решения, либо отказом от вложения денег в данный проект.

Всю работу на данной стадии можно разделить на две большие группы: исследование инвестиционных возможностей и технико-экономическое обоснование проекта.

Основная цель *исследования инвестиционных возможностей* – подготовка инвестиционного предложения для потенциального инвестора. Этот этап предусматривает: предварительное изучение спроса на продукцию и услуги с учетом

экспорта и импорта; оценку уровня цен на продукцию (услуги); подготовку предложений по организационно-правовой форме реализации проекта и составу участников; оценку предполагаемого объема инвестиций; подготовку документации, необходимой с юридической точки зрения для реализации проекта; подготовку предварительных оценок эффективности проекта и т. д. Если потребности в инвесторах нет и все работы производятся за счет собственных средств, тогда принимается решение о начале технико-экономического обоснования проекта.

Технико-экономическое обоснование проекта предполагает проведение полномасштабного маркетингового исследования, подготовку программы выпуска продукции (реализации услуг), разработку технических решений, в том числе генерального плана (с указанием сроков начала и окончания проекта), а также подготовку инженерного обеспечения, описание организации строительства, а также архитектурно-планировочных и строительных решений, проведение экологической экспертизы проекта, формирование сметно-финансовой документации (оценку издержек производства, расчет капитальных издержек, расчет годовых поступлений от деятельности предприятий, расчет потребности в оборотном капитале и т. д.), оценку рисков, связанных с осуществлением проекта, и оценку коммерческой эффективности проекта.

Вторая стадия прединвестиционной фазы – это *подготовка к реализации проекта*. На этом этапе осуществляется разработка документации и подготовка к реализации, разработка плана проектно-изыскательских работ и некоторые другие действия, направленные на формирование четкого плана, в соответствии с которым будет реализовываться инвестиционный проект.

Инвестиционная фаза включает три стадии: стадию заключения контрактов, стадию реализации проекта и стадию его завершения.

Стадия заключения контрактов – это стадия, на которой организация, принявшая решение об инвестировании какого-то проекта, создает материальную базу, необходимую для его реализации. Поскольку ни одна организация не может обладать всеми без исключения материальными ресурсами, она начинает искать поставщиков материалов или оборудования. Естественно, поставщики должны предлагать свои услуги на выгодных для инвестора условиях.

На *стадии реализации проекта* с учетом условий, на которых были заключены договора с поставщиками, разрабатывается окончательный план, который затем

конкретизируется в виде графиков, указывающих сроки выполнения тех или иных работ. Затем приступают к реализации проекта.

Заключительная стадия инвестиционной фазы – это завершение проекта. На этом этапе результаты, полученные ранее, воплощаются в производственном процессе: организация приступает к серийному производству.

По мере того как производство объекта инвестиций налаживается, инвестиционный проект закрывается.

Существует три основных показателя, в которых проявляется эффективность инновационного проекта:

непосредственные финансовые результаты (конечные производственные результаты в виде выручки от реализации продукции, а также в виде выручки от продажи имущества и интеллектуальной собственности, созданных участниками в ходе осуществления проекта; социальные и экономические результаты, связанные с воздействием проекта на здоровье населения, социальную и экологическую обстановку в регионах; поступления от импортных пошлин и т. п.);

косвенные финансовые результаты (изменения доходов третьих лиц, обусловленные осуществлением проекта; изменения рыночной стоимости земельных участков, зданий и иного имущества, задействованных в проекте; затраты на консервацию и ликвидацию производственных мощностей; потери природных ресурсов и имущества от возможных аварий и других чрезвычайных ситуаций);

прочие результаты (социальные, экологические, политические и иные), которые не могут быть оценены в денежном эквиваленте.

Особенности формирования организационных структур компаний (предприятий) в связи

Инфокоммуникационный бизнес один из самых капиталоемких и сложных в управлении. Поэтому не удивительно, что в нем редко находится место для предпринимателей, за исключением разве что Start-up-компаний. В подавляющем большинстве случаев компании-операторы представляют собой акционерные общества с несколькими совладельцами.

Высшим органом управления в акционерном обществе является общее собрание акционеров, оно вправе утверждать или отклонять предложения совета директоров, включенные им в повестку общего собрания акционеров. Любопытно, что повестка дня не может быть изменена самим собранием и утверждается советом директоров заранее. Может создаться впечатление бесправности акционеров, однако, это не так. Общее собрание правомочно избирать совет директоров, ревизионную комиссию, утверждать аудитора. Но этим полномочия акционеров не ограничены, они вправе вносить вопросы в повестку общего собрания акционеров (но заранее). В некоторых случаях законом предусмотрена возможность исполнения функций совета директоров общим собранием акционеров. Кроме того, существует возможность назначения общим собранием акционеров председателя совета директоров и генерального директора. Однако гораздо важнее то, что общее собрание акционеров уполномочено утверждать финансовые результаты деятельности общества и распоряжаться прибылью и имуществом общества.

Но вот организовывать хозяйственную деятельность общества акционеры не должны. Законом установлено, что определение приоритетных направлений деятельности общества находится в компетенции совета директоров. Следовательно, если следовать букве закона, утверждение бизнес-плана и бюджета осуществляет совет директоров, а результаты их реализации оценивают акционеры. Таким образом, общее собрание акционеров управляет собственностью, а подотчетный ему совет директоров осуществляет стратегическое управление. В таком разделении функций есть глубокий смысл. Собственники бизнеса - как правило, алчные натуры, жаждущие быстрого обогащения. Но поскольку крупный бизнес по своей природе инертен, то «одноходовые решения» собственников, направленные на сиюминутное извлечение прибыли, в долгосрочной перспективе могут дать прямо противоположный результат. Поэтому идеальное распределение функций управления подразумевает, что акционеры распоряжаются ресурсами бизнеса (уж они-то не дадут их растратить), а совет директоров (состоящий из профессионалов отрасли) определяет наиболее эффективное их использование.

Есть и еще одна управленческая функция - руководство текущей деятельностью общества (оперативное управление). Эту функцию реализует так называемый исполнительный орган. Он может быть единоличным (генеральный директор), либо коллегиальным (дирекция), кроме того, законом предусмотрена возможность назначения исполнительным органом управляющей компании или внешнего управляющего.

В реальной жизни довольно часто бывает совмещение в одном лице и собственника и члена совета директоров и даже члена исполнительного органа. Но всегда ли это на пользу делу?

Любая коммерческая организация, как живой организм эволюционирует. Специалисты в области управления выделяют пять этапов в развитии организаций, на каждом существует своя приоритетная задача. Применительно к компании-оператору они могут быть сформулированы следующим образом:

- техническое развитие сети;
- создание эффективной организационной структуры;
- развитие маркетинга;
- совершенствование системы обслуживания абонентов;
- эффективное управление человеческими ресурсами.

Не думаю, что техническое развитие сети требует меньшего профессионализма, чем управление человеческими ресурсами, однако и не большего. Но проблемам менеджмента в нашей стране, как правило, уделяют меньше внимания, чем "железкам". Это усугубляется традиционно структурным подходом к организации деятельности предприятий, хотя уже давно доказана бóльшая эффективность процессной организации, при которой вместо рисования кубиков подразделений и должностей во главу угла ставят их функции и бизнес-процессы, направленные на реализацию этих функций. Деятельность предприятия, разложенная на бизнес-процессы, неожиданно может предстать в совершенно ином свете. Ведь наиболее экономичная структура предприятия та, которая позволяет свести к минимуму пересечение функций различных подразделений и как следствие число подразделений, задействованных в том или ином бизнес-процессе. Бизнес-процессы подразделяют на 4 базовые категории:

- Основные
- Обеспечивающие
- Развития
- Управления

Бизнес-процессы составляют верхний уровень организационного механизма деятельности предприятия и описываются с помощью процедур. Процедуры, в свою очередь, как правило, представляются в виде блок-схем, являющихся набором взаимосвязанных операций.

Организационная структура управления - форма разделения труда по управлению производством, она отражает статическое положение подразделений и должностей и

характер связей между ними. Оргструктура компании может быть создана двумя способами:

- От людей
- От задач (функций)

Первый (азиатский) способ наиболее любим в нашей стране, ведь «как не порадовать родному человечку». При его реализации сначала находят нужных (или не очень) людей, а уж под них выстраивают структуру компании. Бывает, что нанятый на не маленькую зарплату человек (когда главный приоритет при отборе персонала личная преданность руководителю) не способен к созидательной деятельности в принципе, а должность ему требуется высокая. В таких случаях в телекоммуникационных компаниях вдруг появляются заместители генерального директора задачами на подобии «развития автотранспорта и гаражного хозяйства» или «запуска спутника на Марс».

Разумное, в интересах дела, а не персоналий, выстраивание структуры компании и ее подразделений подразумевает использование в качестве отправной точки оптимальное распределение функций. А уже в соответствие с блоками функций формируются подразделения и определяются взаимодействия между ними.

Традиционно функции компании-оператора подразделяют на 4 укрупненных блока:

- Коммерческий
- Финансовый
- Технический
- Административно-хозяйственный

Любая бизнес-организация создается как функционально-иерархическая структура, которая обеспечивает реализацию задач управления посредством целесообразных вертикальных и горизонтальных связей и разделения элементов управления. Вертикальное разделение определяется числом уровней управления, а также подчиненностью и директивными отношениями. При этом уменьшение уровней управления позволяет снижать административные затраты и повышать оперативность управления. Горизонтальное разделение осуществляется по функциональным признакам. Оно может быть зависимо от технологии производства, номенклатуры продукции, территориального распределения функций или масштаба деятельности.

Организационная структура компании должна быть ориентированна на эффективность и качество производства продукции, при этом должна обеспечиваться стабильность повторяемых процессов. В виду этого необходимо четкое разделение зон ответственности, целеориентированная самоорганизация, а также короткие управленческие связи. Последние подразделяют на:

- линейные (административное подчинение)
- функциональные (по сфере деятельности без прямого административного подчинения)
- межфункциональные, или кооперационные (между подразделениями одного и того же уровня)

В зависимости от характера связей выделяются несколько основных типов организационных структур управления:

- *Линейная структура* (наиболее традиционная структура, в которой руководитель обеспечивает управление подчиненными во всех видах их деятельности, в условиях единоначалия);
- *Функциональная структура* (в этой структуре может не соблюдаться принцип единоначалия, при этом деятельностью исполнителя управляет один или несколько руководителей в рамках своей функциональной компетенции);
- *Линейно-функциональная (ступенчато-иерархическая или штабная) структура* (в этом случае линейные руководители являются единоначальниками, а им оказывают помощь функциональные органы соответствующего уровня, руководители которых составляют штаб данного линейного руководителя, подчиняясь ему, а не вышестоящему функциональному руководителю);
- *Дивизионная (филиальная) структура* (предполагает формирование самостоятельных подразделений (филиалов) по сфере деятельности, или географии);
- *Матричная (многомерная) структура* (в такой структуре исполнители имеют двух руководителей, наиболее часто: административного и функционального);

Различают два вида многомерных структур:

- *Производственная* - не ограниченная временными рамками;
- *Проектная* - как правило, ограничена по срокам и характерна для сложных или рискованных проектов.
- *Множественная структура* (объединяет различные структуры на разных ступенях управления; например, в холдинге может применяться филиальная структура управления, а в филиалах использоваться линейная структура)

В реальной жизни сложно найти крупное предприятие, применяющее исключительно один из первых 5-ти структурных принципов. Как правило, используется множественная структура, включающая фрагменты различных типов. Но делается это зачастую без анализа преимуществ и недостатков структур управления и понимания критериев их оптимального использования рис.7.15. Это может приводить к низкой эффективности управления.

Для крупных многопрофильных предприятий наиболее привлекательной считается матричная форма организации управления. Но ее внедрение является достаточно сложной задачей, требующей глубокой профессиональной подготовки высших руководителей. Первые шаги в применении отдельных элементов матричных структур управления были сделаны еще в 20-х гг в крупных промышленных фирмах США. Но наибольшее распространение производственные матричные структуры получили в конце 70-х и особенно в 80-х гг. Их применение (в тех случаях, когда линейно-функциональная организационная структура управления уже не обеспечивала ожидаемого эффекта) позволило достичь высоких экономических показателей на предприятиях не только единичного и мелкосерийного, но и массового производства.

Матричная (2-х мерная) структура является наиболее известной разновидностью многомерных структур управления. Но во многих транснациональных компаниях нашла применение тензорная структура, в которой используется 3 и более критериев разделения задач (например: продукт – регион – функция).

Формирование управленческой структуры не сводится к созданию блок-схемы. Каждое подразделение и должность создаются для выполнения определенного набора функций управления или работ. Для выполнения функций подразделения, должностные лица наделяются определенными правами распоряжаться ресурсами и несут ответственность за выполнение закрепленных за ними функций. Вследствие этого, требуется формализация в 3-х аспектах:

- Институциональном (кто кем управляет?)
- Функциональном (какие задачи решаются в процессе управления?)
- Инструментальном (какими средствами осуществляется управление?)

В свою очередь к инструментам управления следует отнести разного рода средства аналитики и контроля, а также руководящие требования и критерии принятия решений, изложенные в нормативных документах.

Типовая структура компании-оператора

Наиболее логично функции компании-оператора можно разделить на коммерческий, финансовый, технический и административно-хозяйственный блоки. На основе данного подразделения функций производится формирование подразделений компании.

Современное развитие инфокоммуникационного бизнеса свидетельствует о том, что ключевыми элементами успеха являются: динамика роста абонентской базы и себестоимость обслуживания в расчете на абонента. Исходя из этого, а также полагая, что

инвесторы предпочтут минимизировать финансовые риски, можно предположить, что инфокоммуникационный бизнес продолжит деление на две составляющие: операторский (инженерный) бизнес и сервис-провайдерский бизнес (включающий в себя все коммерческие функции, в т.ч. маркетинг, продажу и абонентское обслуживание). Однако это размежевание будет происходить по уже сложившимся в компаниях границам подразделений. Следовательно мы можем рассматривать традиционное организационное деление, представленное на рис. 7.16.

Существует ряд наиболее часто встречающихся отклонений от приведенной структуры: включение в состав отдела абонентского обслуживания билинговой группы, создание группы обслуживания абонентского оборудования в подчинении коммерческого директора, прямое подчинение низовых звеньев (например, группы маркетинга) генеральному директору, слияние бухгалтерии с группой билинга или отдела развития с отделом эксплуатации.

Чаще всего эти пертурбации происходят вследствие субъективных причин (убежденность некоторых менеджеров в том, что чем больше подразделений компании будет им подчинено, тем эффективнее они смогут работать, или проблемы горизонтального взаимодействия объединяемых подразделений). Опыт подсказывает, что проблемы ставшие причиной данных преобразований зачастую следствие отсутствия четких процедур и должностных инструкций, регламентирующих деятельность и ответственность персонала, либо вызваны недостаточным взаимодействием руководителей направлений (порой даже скрытым конфликтом). Решение таких проблем заключается не в перебрасывании подразделений от одного руководителя к другому, а в ужесточении требований к ним обоим.

Коммерческие функции компании-оператора

К коммерческим функциям в операторском бизнесе принято относить:

- Развитие бизнеса
- Маркетинг
- Подключение абонентов
- Абонентское обслуживание

В части взаимодействия с абонентами эти функции поддерживаются основными и обеспечивающими бизнес-процессами.

К основным относятся процессы, непосредственно затрагивающие абонентов и регулируемые компанией-оператором:

- Обработка телефонных обращений по рекламе

- Телемаркетинг
- Подключение к сети и продажа абонентских устройств в собственных офисах
- Подключение и продажа через агентов и дилеров
- Очное абонентское обслуживание в офисах компании
- Очное абонентское обслуживание в офисах сервис-провайдеров
- Заочное (по телефону, через интернет, по почте) обслуживание абонентов (очное и заочное обслуживание абонентов подразумевает: справочно-информационное обслуживание, изменение условий обслуживания и учетных данных абонентов, прекращение и восстановление обслуживания, расторжение договоров, расчетные операции)

- Сервисное обслуживание абонентского оборудования
- Прием наличных платежей за услуги связи в офисах компании
- Организация сбора платежей скрэтч-картами, платежами с помощью пластиковых карт (через терминалы и Интернет), через агентов и дилеров

К обеспечивающим процессам относятся:

- Мониторинг процесса предоставления услуг и работы с претензиями;
- Планирование и учет
- Тарификация
- Выставление и доставка счетов абонентам
- Контроль платежей и управление кредитными рисками
- Логистика
- Взаиморасчеты с внешними партнерами

Главной задачей оператора является обслуживание клиентов. Ведущая роль в реализации этой задачи принадлежит коммерческому подразделению.

В большинстве компаний-операторов инфокоммуникационных услуг применяется разделение функций по обеспечению абонентских бизнес-процессов на две основные группы: продажи и абонентское обслуживание, которому соответствуют структурные подразделения коммерческого подразделения рис. 7.17

В данной схеме к функциям подразделения по продажам обычно относятся:

- информирование потенциальных клиентов в офисе и по телефону
- подключение новых абонентов и регистрация первичных учетных данных о них
- логистика (закупка, складирование, предпродажная подготовка) абонентского оборудования и платежных средств

- продажа абонентского оборудования и платежных средств
- организация агентской и дилерской сетей

К функциям подразделения по абонентскому обслуживанию обычно относят:

- справочно-информационное обслуживание абонентов
- изменение условий обслуживания и учетных данных абонентов
- рассмотрение претензий
- сохранение абонентов
- расторжение договоров

Функции тарификации, выставления и доставки счетов, управления кредитными рисками, организации приема платежей и сервисного обслуживания в зависимости от особенностей организационной структуры компании могут относиться к задачам подразделения обслуживания или других (не коммерческих) подразделений.

Однако существуют и другая схема разделения функций по обеспечению абонентских бизнес-процессов, при которой структурирование осуществляется также на две основные группы, но объединенные по принципу очного и заочного контакта с абонентами и клиентами рис. 7.17

В данной схеме к функциям Открытого офиса (очный контакт с абонентами) относятся:

- очное справочно-информационное обслуживание потенциальных клиентов и абонентов
- подключение новых абонентов и регистрация первичных учетных данных о них
- логистика и продажа абонентского оборудования и платежных средств
- изменение условий обслуживания и учетных данных абонента
- регистрация письменных претензий (в т.ч. по финансовым вопросам)
- расторжение договоров
- организация агентской и дилерской сетей
- организация приема наличных платежей (только в случае распределенной сети Открытых офисов)

К функциям Закрытого офиса (заочный контакт с абонентами) относятся:

- телемаркетинг
- справочно-информационное обслуживание потенциальных клиентов и абонентов по телефону и с помощью других телекоммуникационных средств (в т.ч. Интернет)

- изменение условий обслуживания
- рассмотрение претензий по качеству услуг и работе сети
- выставление и доставка счетов
- управление дебиторской задолженностью и кредитными рисками

Также к функциям Закрытого офиса относятся процессы, требующие значительных временных затрат, связанных с решением нестандартных вопросов:

- рассмотрение письменных претензий
- работа по сохранению абонентов
- работа с корпоративными и VIP абонентами
- процессы поддержки обслуживания (ведение архива абонентской документации и т.п.)

Сравнительный анализ описанных выше вариантов разделения функций по структурным подразделениям коммерческой службы показывает, что описанные варианты структурирования имеют преимущества и недостатки, представленные на рис. 7.18.

Таким образом, схема «Продажа/обслуживание» предпочтительна для компаний, использующих новые или нестабильные инфокоммуникационные технологии. В этом случае компания-оператор имеет относительно высокий уровень претензий абонентов, связанных с качеством услуг. Что делает необходимым разделение потоков новых клиентов и абонентов. Кроме того, данная схема при прочих равных позволяет обеспечить более высокий уровень персонификации (как следствие качества) абонентского обслуживания, что является важным при оказании дорогостоящих услуг индивидуальным клиентам и услуг корпоративным клиентам.

Схема «Открытый/закрытый офисы» более эффективна для технологичных компаний, предлагающих потребителям стандартизованные продукты. Кроме того она позволяет существенно снижать затраты на продажу и абонентское обслуживание, что крайне важно для компаний, работающих на массовом рынке, и Star-up-компаний.

Еще одна дилемма возникает при организации коммерческих операций в компаниях, действующих в нескольких регионах. В этом случае приходится выбирать централизованную или распределенную структуру заочного (в основном телефонного) обслуживания.

Централизованная схема предполагает создание одного на всю компанию или нескольких (по одному на несколько регионов) объединенных операторских центров, выполняющих функции: справочно-информационное обслуживание, телемаркетинг, рассмотрение претензий, контроль дебиторской задолженности и кредитных рисков. Объединенный операторский центр должен быть оснащен современной

многофункциональной IT-инфраструктурой, рассчитанной на большую абонентскую нагрузку, поступающую по большому количеству маршрутов. Кроме того, он должен иметь непосредственный доступ в режиме реального времени к Автоматизированной Системе Расчетов (АСР), а также опосредствованный доступ Системе Условного Доступа (СУД), Системе Управления Абонентскими Услугами (СУАУ) или коммутатору.

Распределенная схема предполагает реализацию в каждом филиале полнофункционального абонентского обслуживания. При этом филиалы должны быть оснащены соответствующим оборудованием, рассчитанным на небольшую абонентскую нагрузку и иметь доступ в режиме реального времени к АСР, СУД или коммутатору, обслуживающим данный регион.

Сравнительный анализ схем организации заочного обслуживания представлен на рис.7.19.

Таким образом, создание централизованных операторских центров в большинстве случаев неэффективно, особенно на этапе развертывания региональных сетей и борьбы за рыночную долю. Тем не менее, в определенных условиях (сильные позиции на рынке, сформированная IT-инфраструктура, высокий уровень автоматизации, формализованные бизнес-процессы и т.п.) целесообразно использование промежуточного решения, так называемой двухуровневой схемы. В этом случае основная часть запросов (все типизированные, а также требующие оперативной локальной информации) обрабатывается на местном уровне, а центральный операторский центр рассматривает запросы, связанные с межрегиональной проблематикой, взаимодействием со сторонними провайдерами, а также запросы, рассмотрение которых требует высокой квалификации и информированности оператора. При этом локальный операторский центр работает в полузамкнутом цикле, перекрывающем часы наибольшей активности (например с 8:00 до 23:00), а в остальное время поддержка обслуживания осуществляется центральным операторским центром.

Важным фактором при создании организационной структуры коммерческого подразделения является его численность. Не затрагивая очевидные вещи, оказывающие влияние на численность (организация сменности, иерархия и т.п.), остановлюсь на способах определения числа сотрудников открытых офисов и операторов.

Очевидно, численность подразделения, отвечающего за подключение новых абонентов (будь-то отдел продаж или открытый офис) определяется исходя из среднего времени затрачиваемого на общение с потенциальными клиентами (объяснение им услуг), времени необходимого на заключение контракта (подключение абонента) числа консультируемых клиентов и объема подключений. Кроме того, при реализации схемы

«Открытый/закрытый офисы», в расчете численности торговых представителей, работающих в открытом офисе необходимо учесть трудозатраты на обслуживание абонентов

$$N = (t_1 \cdot A + t_2 \cdot B + t_3 \cdot C) / k \cdot T$$

, где N – численность персонала;

T – время работы 1-го сотрудника за период;

k – коэффициент загрузки;

t_1 – время затрачиваемое на объяснение услуг 1-му клиенту;

t_3 – время затрачиваемое на подключение 1-го абонента;

t_2 – время затрачиваемое на обслуживание 1-го абонента;

A – число потенциальных клиентов, посещающих офис компании за период;

B – число подключаемых абонентов за период;

C – число обслуживаемых абонентов за период;

Время, затрачиваемое на объяснение услуг и функциональных возможностей абонентского оборудования, в основном зависит от психологических особенностей клиента. Как правило, средний индивидуум не способен воспринимать новую информацию более 20 – 30 минут. Число же клиентов, посещающих офис компании для получения информации о ее услугах, не превышает число новых абонентов более чем в два раза, даже при самой низкой квалификации продавцов.

Время, затрачиваемое на подключение 1-го абонента, колеблется в очень широких пределах и зависит как от процедуры заключения контракта и технологии ввода информации об абоненте в АСР, а также от профессиональной подготовки сотрудников. В среднем это время составляет от 10 до 30 минут.

Время, затрачиваемое на очное обслуживание 1-го абонента, также имеет достаточно большой разброс. Однако для предварительных расчетов можно исходить из 20 – 30 минут. Число абонентов вступающих в очный контакт со своим оператором, прежде всего, зависит от качества предоставляемых им услуг. В нормальных условиях абоненты вступают в очный контакт 1 раз в 2 – 3 месяца.

Коэффициент загрузки зависит от сменности и должен учитывать технические и обеденные перерывы для сотрудников в рабочее время, а также резервирование на случай заболеваний и отпусков. Для предварительных расчетов можно принять его за 50%.

В результате расчетов можно увидеть, что для компании, с абонентской базой порядка 10 тыс., годовым приростом 100% при доле собственных подключений 50%,

требуется порядка 10-ти сотрудников в открытом офисе (т.е. на одного сотрудника приходится в среднем обслуживание 1500 абонентов и подключение 50-ти новых абонентов). С ростом абонентской базы, а также при использовании более технологичных решений (специализация сотрудников, использование публичного договора и т.п.) на одного сотрудника открытого офиса может быть возложено обслуживание до 2500 абонентов и подключение до 300 новых абонентов.

Количество сотрудников операторского центра опять же зависит от интенсивности обращений (в данном случае телефонных, через интернет и т.п.) и их продолжительности

$$N = t_4 \cdot D / k \cdot T$$

, где N – численность персонала;

T – время работы 1-го сотрудника за период;

k – коэффициент загрузки;

t_4 – время затрачиваемое на обработку 1-го запроса абонента или клиента;

D – число запросов за период;

Следует иметь ввиду, что большинство запросов в настоящее время попадает в операторские центры через телефон, а средняя продолжительность телефонного звонка (что немаловажно – бесплатного) составляет порядка 4 мин. При этом подавляющая часть информационных запросов обрабатывается в среднем за 3 мин, а обработка запросов, связанных с внесением данных в информационную базу (например оформление заказа на подключение с выездом к клиенту), требует порядка 5 мин. Однако, для предварительных расчетов можно исходить из 4 мин на обработку любых запросов.

В отличие от других коммерческих подразделений, операторские центры в крупных инфокоммуникационных компаниях работают круглосуточно. При этом на них возлагается задача обработки всех стандартных обращений, поддающихся типизации (информация о состоянии баланса, изменение услуг, устранение простых технических проблем и т.п.). Объем таких обращений составляет около 80 % от общего числа. Но в наиболее профессиональных компаниях, с квалифицированным персоналом операторских центров, доля запросов обрабатываемых заочно может превышать 90%. Это позволяет существенно экономить ресурсы компании, поскольку зарплата «персонала, работающего голосом» (операторов) как правило ниже чем «персонала, работающего лицом» (сотрудников открытых офисов), а кроме того затраты на создание и поддержание рабочего места в операторском центре ниже чем в открытом офисе.

В начальный период, когда проникновение низкое (услуги малоизвестны на рынке), среднее число обращений по телефону приходящееся на одного абонента

составляет 3 - 5 в месяц. В дальнейшем это число существенно уменьшается (в большинстве известных мне сетей число обращений в месяц составляет не более 1-го на абонента). При этом один оператор в состоянии обработать до 100 обращений за смену и около 15 - 20 тысяч за год.

Организационная структура коммерческого подразделения может иметь различные реализации. На рис.7.20 представлена наиболее часто встречающаяся.

В случае, когда компания-оператор ставит перед собой цель минимизировать коммерческие затраты предпочтительнее может оказаться структура, представленная на рис.7.21. При этом логистические функции передаются в подразделение хозяйственного обеспечения, а часть функций обучения – в подразделение управления кадрами административной дирекции. Кроме того, часть функций по развитию продуктов передается технической дирекции. Когда же компания-оператор действует в составе холдинга функции создания бизнес-технологий, обучения и развития продуктов предпочтительнее решать на уровне холдинга.

С ростом числа абонентов структура коммерческого подразделения компании-оператора трансформируется. Увеличивается численность (прежде всего абонентского отдела), происходит специализация сотрудников, а также формируется внутренняя структура групп, в результате чего появляется дополнительный уровень иерархии рис.7.22. В ряде случаев бывает целесообразным создание в рамках коммерческой службы отдельного подразделения по работе с корпоративными клиентами, поскольку оптимальная структура взаимодействия с ними подразумевает деление не по функциям, а по экаунтам.

Возможно используемые в приведенной структуре названия подразделений не самые подходящие, однако они наиболее точно отражают решаемые ими задачи. Однако о некоторых подразделениях следует рассказать подробнее.

Дирекция развития бизнеса, как правило, создается только в головной организации и обслуживает, в том числе, дочерние предприятия и филиалы. Отдел стратегического планирования в основном отвечает за разработку бизнес-планов и финансово-экономических обоснований. Эти документы не сводятся к финансовым расчетам (их готовят в финансовой службе), а прежде всего описывают бизнес и его цели. Отдел приобретений (иногда его называют отдел регионального развития, отдел диверсификации бизнеса или как-то иначе) решает задачи создания новых производственных направлений либо путем приобретения компаний, либо создавая их с нуля. Отдел стратегических партнерств организует проведение тендеров среди поставщиков сетевого и абонентского оборудования, а также среди присоединяющих

операторов и организаций участвующих в строительстве сети. Таким образом, этот отдел при участии заинтересованных подразделений отбирает ключевые подрядные организации.

Дирекция маркетинга является обязательным элементом полнофункциональной операторской компании. Ее функции сводятся к реализации комплекса маркетинга: анализ рынка, формирование рыночного предложения (продукт и цена), продвижение продукта на рынок. Дискуссионным является объединение достаточно сложных задач анализа, планирования и ценообразования в одном отделе, но это необходимо для повышения ответственности маркетологов за конечный результат.

Большинство подразделений компании-оператора функционирует без формальных процедур, поскольку их деятельность многовариантна. Исключение пожалуй составляют отделы, отвечающие за обслуживание клиентов и абонентов. Их деятельность описывается с помощью сценарных схем (бизнес-процессов). В таких схемах отражены основные типы обращений клиентов и абонентов, а также действия сотрудников при работе с ними.

Организация обслуживания в структуре коммерческого блока

Обслуживание потенциальных и существующих абонентов для компании, предоставляющей услуги связи, по определению является наиважнейшей задачей. Под обслуживанием абонентов принято понимать как предоставление услуг связи, так и информационно-справочное обслуживание, а также работу, связанную со сбором платежей и иное взаимодействие с абонентом, которое, кстати, не всегда в его интересах (например, иезуитски выглядит отнесение к абонентскому обслуживанию выставление претензий абонентам). Предоставление услуг связи возлагается на техническое подразделение компании, в частности на отдел эксплуатации. Все остальные хлопоты, связанные с нуждами абонентов, достаются коммерческому подразделению.

Главная задача коммерческого подразделения - повышение уровня удовлетворенности абонентов обслуживанием и услугами связи, предоставляемыми компанией. В условиях, когда действующие на рынке компании-операторы предлагают сопоставимые по качеству услуги, качество обслуживания становится основным фактором конкуренции. Высокий уровень сервиса позволяет поддерживать относительно высокие цены на основные услуги и, как следствие, получать большую прибыль. Кроме того, дружественный и внимательный сервис повышает лояльность абонентов к компании, что так же положительно сказывается на прибыли.

Коммерческое подразделение выполняет функции своего рода диспетчера, регулирующего взаимодействие компании в целом с потенциальными и существующими абонентами, поэтому оно должно быть наделено соответствующими полномочиями, позволяющими его сотрудникам не просить, а требовать от других подразделений компании ответы на запросы абонентов. Игнорирование этих требований должно жестоко наказываться. Все сотрудники компании-оператора должны осознавать ответственность, возложенную на коммерческое подразделение, поскольку от успеха или не успеха в его работе зависит благополучие всей компании. Ведь абоненты – единственный источник доходов компании-оператора (хотя некоторые считают таким источником финансовое или техническое подразделение, в соответствии со своим местом работы).

Правильная организация обслуживания абонентов подразумевает, что абоненты со всеми своими проблемами (в том числе и в случае претензий к качеству связи) обращаются в коммерческое подразделение и там же получают ответы по всем интересующим их вопросам. При этом сотрудники коммерческого подразделения должны одновременно решать две задачи: представлять интересы абонентов в компании и быть лицом компании перед абонентами.

Первое взаимодействие между клиентом и компанией, предоставляющей ему услуги связи, происходит во время его подключения к сети. Этот момент принято называть продажей, хотя более правильно говорить в этом случае о первичной (разовой) продаже. Дальнейшее взаимодействие, связанное с предоставлением услуг, называют абонентским обслуживанием, но, по сути, это вторичная (регулярная) продажа.

Часто собственная продажа оператора не структурируется (как организационно, так и в части планирования и анализа). Однако значительные возможности для увеличения объема собственной продажи дает организация продажи вне офиса. Один из возможных вариантов – выездная продажа, организованная силами штатных сотрудников отдела продажи (торговых представителей). Не смотря на кажущееся сходство такой продажи с выездной продажей через агентов (широко используемой в начальный период продвижения массовых услуг), между ними существует ряд принципиальных отличий, например: уровень подготовленности продавца, уровень доверия покупателя и, как следствие, допуск к корпоративному и VIP сегментам. Кроме этого эффективна организация продажи с использованием мобильных терминалов, однако, в идеале она должна сопровождаться применением оплаты с помощью кредитных или скрэтч карт, интернет-банкинга, что пока еще не является повсеместной практикой. В качестве выхода из этой ситуации может использоваться инкассация в ближайшем офисе компании.

Выездная продажа и продажа через мобильные терминалы в некоторой степени создают альтернативу дилерской и агентской продажи.

Рост проникновения на рынок как правило сопровождается увеличением доли внешней продажи. Что здесь первично, а что вторично определенно сказать трудно, но чаще готовность поделиться доходами со сторонними организациями и частными предпринимателями становится катализатором роста активности на рынке и как следствие роста числа новых подключений, ведь простое увеличение каналов сбыта, влечет за собой возрастание продажи. Внешняя продажа – объективная необходимость в условиях, когда требуется увеличить давление на рынок или расширить перечень целевых сегментов, поскольку возможности оператора в решении этих задач ограничены.

При всем многообразии способов организации внешней продажи их можно объединить в три группы:

- агентская продажа;
- дилерская продажа;
- продажа и обслуживание сервис-провайдеров.

Сетевой маркетинг (иногда называемый агентской продажей) одновременно является одним из наиболее эффективных средств поддержки продажи (хотя и не бесспорным), а также способом продажи. Его безусловным преимуществом является общение "лицом к лицу" с потенциальным клиентом. При этом, в США (на родине сетевого маркетинга), отдельные его пирамидальные разновидности запрещены законодательно. Кроме того, традиционно считается, что сетевой маркетинг неприменим для продажи дорогих товаров и тем более услуг. Но на новых рынках, где не успели сложиться стереотипы, продвижение с помощью промоутеров (торговых представителей) дает хорошие результаты. Учитывая это, следует рекомендовать использование принципов сетевого маркетинга, причем наилучшие результаты можно ожидать при проведении мероприятий в торговых точках, ресторанах и клубах, а также местах досуга, посещаемых состоятельными людьми. Кроме того, сетевой маркетинг незаменим, когда необходимо резко усилить давление на рынок.

Дилерская продажа хорошо известна в России и как будто не нуждается в дополнительных рекомендациях. Тем не менее, финансисты во многих компаниях-операторах выступают против развития дилерских отношений, обосновывая свою позицию разного рода анализами. Из тех, что мне приходилось видеть, большинство не корректны, поскольку не учитывают реакцию потенциальных потребителей на сокращение присутствия оператора на рынке. Кроме того, если сравнить дилерскую комиссию с расходами дилеров на обеспечение работы торговых точек и рекламу, то

выясняется, что они получают очень маленькую маржу. Причем практика показывает: работа аналогичных торговых точек самой компании обходится почему-то дороже (не иначе действие закона Паркинсона). Однако у противников дилерской продажи есть и здоровое зерно. Существуют ситуации (например, новый оператор с худшим качеством услуг на конкурентном рынке) в которых польза дилерского канала сбыта как минимум не очевидна.

С развитием рынка доля внешней продажи, как правило, имеет тенденцию к увеличению, тем не менее, существует предел насыщения доли агентской и дилерской продажи (около 80 %). Это обусловлено желанием оператора полностью сохранить за собой продажу консолидированным и VIP клиентам, а также не терять контроль массового рынка. Последующее увеличение доли внешней продажи (оно в свою очередь приводит к увеличению темпов проникновения) логично только в случае появления на рынке сервис-провайдеров. Тем не менее, целесообразность создания трехуровневой структуры продажи в нашей стране по-прежнему вызывает много споров. В истории инфокоммуникационной отрасли были случаи, когда компании-операторы исключали из структуры продажи это звено. Основными причинами предвзятого отношения к организации продажи и обслуживания через сервис-провайдеров являются:

- ограничение возможностей оператора влиять на динамику проникновения;
- потеря оператором контроля качества абонентского обслуживания;
- существенное уменьшение доходной базы оператора и в результате снижение его финансовой маневренности.

Таким образом, компания оператор становится зависимой от компетенции сервис-провайдера. При этом следует отметить, что использование трехуровневой структуры продажи позволяет переложить все коммерческие риски на сервис-провайдера, в результате оператор превращается в чисто инженерную компанию с высокой надежностью и ликвидностью. Вероятно, этот фактор и послужил причиной законодательного запрета на розничную продажу эфирного времени в Англии.

Компромиссным решением, позволяющим отчасти устранить отмеченные выше недостатки, может явиться учреждение оператором дочерней компании, которая и возьмет на себя функции сервис-провайдера.

На рис. 7.23 сведены преимущества и недостатки всех описанных выше вариантов организации собственной и внешней продажи. Вероятно, не стоит искусственно ограничивать использование тех или иных каналов сбыта, более правильно обеспечить оптимальный баланс различных вариантов продажи.

Логистика в структуре коммерческого блока

Логистика - это планирование, организация и контроль всех видов деятельности, связанных с транспортировкой и хранением товаров. Ее значение демонстрируют результаты исследований, проведенных в Великобритании. Они показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70 % составляют расходы на транспортировку, хранение, распределение, упаковку и другие, так называемые логистические операции.

К сожалению, оказание услуг связи невозможно (может быть пока) без использования разного рода абонентских устройств. Значит, есть место для логистики, поскольку цель логистической деятельности – доставить нужный товар (в нашем случае абонентское устройство) необходимого качества и количества, в установленные время и место с минимальными затратами. Использование логистических принципов позволяет:

- увеличить скорость товарооборота;
- снизить товарные запасы;
- сократить транспортные расходы;
- уменьшить трудовые затраты.

Не ставя своей целью осветить все аспекты логистики, прокомментирую только первый из обозначенных результатов и его финансовые последствия на примере работы сотовой компании.

На рис.7.24 показана структура базовой номенклатуры телефонов. Она формируется по трем направлениям. Прежде всего, продаваемые телефоны целесообразно разделить на ценовые группы (например: дорогие, средние и дешевые) исходя из потребительских качеств телефонов и установленных в соответствии с ними цен. Это деление позволяет более гибко формировать товарную номенклатуру, вне зависимости от конкретных марок телефонов. Кроме того, важен ассортимент моделей в той или иной ценовой группе. Варианты формирования ассортимента ценовой группы достаточно разнообразны, один из них (наиболее часто применяемый в сотовых компаниях, но далеко не самый оптимальный) – "все, что доступно". И, наконец, самое важное с точки зрения рентабельности – определение необходимого складского запаса по всей базовой номенклатуре.

Определение нормативов складского запаса проводится исходя из средней скорости реализации телефонов, периодичности и ритмичности поставок. Для простоты рассмотрим задачу определения складского запаса по одной модели телефона рис.7.25.

Зная среднюю скорость реализации этой модели, а также среднюю периодичность поставок телефонов можно определить объем продажи модели за период между поставками. Кроме того, необходимо учитывать неритмичность поставок (максимально возможное время задержки поставки), а также флуктуации скорости реализации. Для компенсации этих факторов создается резервный остаток складского запаса. Его объем определяется по формуле.

$$R = (k \cdot (T + \Delta T) + \Delta T) \cdot V$$

, где R – резервный остаток складского запаса;

k – коэффициент флуктуации скорости реализации (от 0,3 до 0,5);

T – средняя периодичность поставок;

ΔT – максимально допустимая задержка поставки (не более 0,5 T);

V – средняя скорость реализации модели.

Максимальный объем складского запаса (формируемый в момент поставки) равен сумме нормативного резервного остатка и прогнозируемого объема продажи за период между поступившей поставкой и ближайшей планируемой поставкой. Таким образом, объем поставки планируется как разница максимального складского запаса и прогнозируемого на день поставки складского запаса и определяется по формуле.

$$Z = T \cdot V + R - S$$

, где Z – объем закупки;

V – средняя скорость реализации;

T – время между поставками;

R – планируемый резервный остаток складского запаса;

S – ожидаемый остаток складского запаса на дату поставки.

Задача увеличения скорости товарооборота решается с помощью уменьшения складского запаса. При этом следует отдавать себе отчет в том, что снижение резервного остатка приводит к возрастанию риска сужения ассортимента и уменьшения объема продажи. А это в свою очередь приводит к потере доходов. Значительное уменьшение норматива максимального объема складского запаса заставляет увеличивать частоту поставок, что может существенно увеличить транспортные расходы и снизить оптовые скидки при разовых закупках. Результатом может стать недополученная прибыль.

Еще один аспект логистической деятельности – товароснабжение региональной сети. Анализ с точки зрения оптимизации суммарных затрат на транспортировку и поддержание складского хозяйства, показывает, что радиус транспортировок для

промежуточного склада должен быть около 200 км. При более плотном расположении промежуточных складов возрастают складские расходы, а при меньшем их количестве возрастают транспортные издержки. Однако оптимизация с точки зрения уменьшения оборотных средств потребует увеличения скорости оборота и исключения из логистической схемы промежуточных складов.

Организация логистики может исходить из 2-х взаимоисключающих приоритетов:

- Снижение первоначальных (в основном капитальных) затрат
- Снижение текущих затрат

Как правило, Start-up-проекты ориентированы на 1-й приоритет, подразумевающий создание 2-х уровневой логистической схемы (без промежуточных складов). Первый уровень представлен центральным транзитным складом, на который поступает оборудование после таможенной очистки. В тоже время этот склад обслуживает продажу в регионе базирования.

Второй уровень представлен складами в 10 – 15 наиболее экономически привлекательных регионах, в которых на запуске создаются филиалы. Создания складов в филиалах избежать не возможно (организация продажи требует хотя бы ограниченного складского запаса), однако размер и оборудование этих складов минимальны. В регионах, где бизнес реализуется через сервис-провайдеров и крупных дилеров, создание складов не предполагается. Им предлагается на выбор несколько возможностей:

- поставлять оборудование самостоятельно (это значительно снижает потребности оператора в оборотных средствах)
- получать оборудование на складе ближайшего филиала (уменьшает скорость товарооборота, но наиболее удобно для сервис-провайдера)
- получать оборудование на транзитном складе (не уменьшает скорость товарооборота, однако накладывает на сервис-провайдера дополнительные риски и транспортные расходы)

По окончании стартового периода и с выходом на большие объемы продажи более рациональной может оказаться дистрибьюторская схема поставок, когда растаможка и поставка в регионы оборудования осуществляется дистрибьютором, а транзитный склад ликвидируется (преобразуется в склад, обслуживающий только продажу).

Были рассмотрены вопросы формирования и поддержания базовой номенклатуры, однако кроме нее в компании существует тестируемая номенклатура, а также неликвидная и некондиционная номенклатура. Работа с ними требует иных подходов, нежели работа с базовой номенклатурой.

Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM)

Системы управления взаимоотношениями с клиентами

Развивающаяся конкуренция в электросвязи, существенные изменения конъюнктуры рынков услуг связи являются важнейшими факторами современной внешней среды телекоммуникационных операторов.

Что делает организацию успешной на рынке? Прежде всего - ориентация на клиента, маркетинговый подход к управлению организацией, а также хорошая организация баз данных о клиентах и тесные контакты с ними при условии высокого качества услуг и обслуживания, умение довести информацию о себе и услугах до пользователей, что в конечном счете приводит к росту объемов продаж.

Многие подразделения компании работают с внешним миром, зачастую общаясь с одними и теми же контрагентами, но без взаимодействия друг с другом. Отсутствие взаимодействия с контрагентами сразу же сказывается на эффективности работы на рынке - компания теряет массу возможностей по дополнительным продажам и повышению уровня лояльности клиентов. Современные исследования говорят о том, что наличие солидной базы лояльных клиентов является основным и едва ли не единственным фактором устойчивости и процветания бизнеса компании сегодня и в будущем.

Часто эффективные продажи в представлении руководителей связываются только с умением отдельных менеджеров продавать услуги. Вместе с тем продажи - это только вершина айсберга, включающего современную технологию, управление компанией с ориентацией на клиента, эффективную организацию взаимоотношений компании с клиентами, поставщиками, деловыми партнерами, а также контроля процесса продаж, послепродажного обслуживания и деятельности сотрудников, работающих с клиентами.

Интегрировать клиента внутрь компании, предоставить ему реальное индивидуальное обслуживание, поставить его первым в очереди - задача, которую пытается решить каждый субъект мирового бизнес-сообщества. В рамках этой задачи и родилась стратегия, которая смещает концентрацию усилий бизнеса по наведению порядка внутри компании в сторону обслуживания клиентов.

Вообще говоря, стратегии управления взаимоотношениями с клиентами в той или иной форме возникли и развивались вместе с рынком, но в современном их понимании они стали совершенно необходимыми при развитии конкуренции, огромном разнообразии услуг и необходимости персонализировать предложение, особенно услуг с добавленной стоимостью.

Статистика говорит о следующем:

- затраты на привлечение нового клиента в среднем в пять раз выше, чем на удержание существующего;

- увеличение уровня удержания клиентов на 5% приводит к росту прибыли компании (по разным данным) на 25-100% в зависимости от отрасли;

- около 50% существующих клиентов компании не приносят прибыль из-за плохого взаимодействия с ними;

- большая часть крупных успешных компаний теряет не менее 10% своих клиентов ежегодно;

- для каждого клиента существует определенный срок окупаемости, поэтому если клиент ушел до его истечения, то компания несет убытки;

- клиенты, приобретающие продукт вслед за так называемыми инноваторами, на 80% делают это под влиянием мнения уже купивших продукт клиентов и только на 20% - под влиянием рекламы и других акций по продвижению продукта. При этом удовлетворенный клиент в среднем поделится информацией с пятью другими, а недовольный - как минимум с десятью.

Сегодня у клиента стал гораздо больший выбор и доступ к информации о рынке услуг. Поэтому компании необходимо накапливать информацию об интересующих клиента факторах и учитывать их в своих решениях, как тактических, так и стратегических.

Один из современных подходов к созданию эффективной системы доведения услуг до клиентов - это концепция управления отношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM). Хотя ее корни уходят в начало 80-х годов прошлого века, особенно популярной и распространенной она стала в последние 10-15 лет и применяется организациями, где на каждого сотрудника отдела продаж приходится от нескольких десятков до нескольких

сотен клиентов. Для создания CRM-систем должны сложиться определенные предпосылки, которые представлены на рис. 7.26.

Прежде всего у клиента стало много каналов взаимодействия с подразделениями компании: личная встреча, веб-сайт, электронная почта, обычная почта, телефон, факс. Информационные технологии позволяют с относительно низкими затратами сохранять, обрабатывать и использовать информацию о каждом случае взаимодействия с клиентом.

Далее, необходимость повышения качества обслуживания клиентов давно признана. Компьютерные системы, автоматизирующие определенные процессы взаимодействия с клиентами, тоже давно присутствуют на рынке. Поэтому технологические возможности и наличие собственной информационной системы организации позволяют переходить к реализации CRM-стратегии.

Информационные технологии, взаимопроникающие в услуги связи, позволяют операторам создавать корпоративные сети, в которых осуществляется защита информации, безопасность и целевая доступность данных. Информационный доступ к данным о клиенте в этих сетях возможен в любое время. Одной из предпосылок является также внедрение мониторинга связи, под которым в общем случае понимается систематическое наблюдение за показателями деятельности организации, их анализ и выработка соответствующих управляющих воздействий. Мониторинг может включать несколько направлений, важных для реализации CRM-системы:

- экономический мониторинг, предполагающий контроль и анализ (диагностику) финансово-экономических показателей деятельности по уровням управления организации, по бизнес-процессам, степени обобщения и оперативности контроля;

- мониторинг рыночной среды, предполагающий контроль и анализ (диагностику) емкости (доли) рынка, конкурентоспособности услуг, других показателей конъюнктуры рынка, коммуникационной деятельности и др.;

- производственный мониторинг, предполагающий контроль и анализ (диагностику) трафика, затрат на текущее обслуживание, технического состояния средств и сетей связи и т.п.

Новые технологические процессы в телекоммуникациях, взаимопроникновение информационных и традиционных связанных технологий, параллельное развитие стандартов нескольких поколений и т.п. также могут быть названы в качестве предпосылок развития CRM-систем.

Как предпосылку можно назвать и систему управления качеством, внедренную на предприятии. Многие компании (во всяком случае в развитых странах) уже достигли чрезвычайно высокого уровня качества, и клиенты принимают это за данность. Конкуренция проходит в сфере не просто хорошего, а превосходного обслуживания, которое требует совершенно других технологий и подхода.

Глобальным результатом воздействия всех этих факторов и стал CRM - концептуально новый подход к взаимодействию с клиентом. Этот подход подразумевает, что при любом взаимодействии с клиентом по любому каналу, сотруднику компании доступна полная информация обо всех взаимоотношениях с клиентами и он (сотрудник) принимает решение на ее основе, которое, в свою очередь, тоже сохраняется и доступно при всех последующих взаимодействиях.

Работа с клиентом может носить продолжительный характер и переходить из одного подразделения компании в другое. Единая база данных о клиенте должна содержать как минимум следующую информацию: персональные данные или название компании-клиента, предпочтения, контактные лица, история контактов с клиентом, история его платежеспособности, предложения сделанные клиенту конкурентом и т.д. В результате формируется информационная подсистема по трем важнейшим блокам: "Потребитель", "Сотрудник" и "Услуга" со всеми возможными вариантами их взаимодействия, составляющая основу CRM-системы.

Объединение разных источников информации о клиентах, продажах, откликах на маркетинговые мероприятия, рыночных тенденциях позволяет построить наиболее тесные отношения с клиентами. Основные цели внедрения CRM-систем показана на рис.7.27, на котором особо выделены ее влияние на повышение конкурентоспособности, сохранение и расширение существующих рынков, выход на новые рынки.

Рассмотрим возможности применения CRM-стратегии в различных сферах деятельности компании связи.

CRM во внешней среде компании. Успех в реализации рыночной стратегии компании зависит от правильного представления о среде, в которой она осуществляется, т.е. от системы управляемых и неуправляемых объективных факторов, условий и процессов. Поэтому при разработке стратегий рекомендуется проводить анализ элементов внешней среды рис.7.28.

Поскольку внешняя среда обладает большой изменчивостью, важно не только осознать грядущие перемены, но в определенной мере самим управлять ими. Имеется в виду то, что поведение потребителей можно рассматривать как частично управляемый процесс. Понимание этого поведения (мотивов, движущих сил и возможных результатов) - наиболее сложная задача, определяющая успех рыночной политики компании. Вместе с тем зона обслуживания компаний ограничена определенными географическими границами. Этот первоначальный выбор уже диктует компании то, каких пользователей она будет обслуживать, определяет конкурентов, которых надо "обойти", и ключевые факторы успеха (КФУ), которые требуется обеспечить. Каждый рынок позволяет оператору иметь собственный набор КФУ, определенный особенностями этого рынка.

Топ-менеджменту при разработке структуры и содержания CRM-стратегии следует обращать внимание на:

- делегирование полномочий на региональный уровень и усиление горизонтальных связей для быстрого принятия решений по осуществлению продажи услуг и обслуживанию клиентов;

- разработку ключевых показателей результативности для оценки качества и эффективности деятельности региональных подразделений и менеджеров по маркетингу, продажам и обслуживанию клиентов. Контроль со стороны компаний над региональными фронт-офисными подразделениями должен осуществляться на основе таких показателей и данных, получаемых из CRM-системы;

- совершенствование системы мотивации сотрудников, для чего необходимо увязать системы премирования сотрудников фронт-офиса с результатами работы по привлечению и удержанию клиентов;

- сегментацию клиентов и введение понятия VIP-клиентов, для чего необходимо создать специализированные подразделения для их обслуживания, чтобы предлагать решения по созданию корпоративных сетей, наладке и установке оборудования "под ключ";

- стандартизацию обслуживания клиентов местного, регионального и межрегионального масштаба;

- координацию действий по разработке новых услуг, исследованию рынка, проведению маркетинговых и рекламных акций с учетом ориентации на клиента;

- внедрение процессной системы управления и модели комплексного управления качеством (TQM), направленной на непрерывное улучшение процессов в подразделениях фронт-офиса;

- повышение эффективности бизнес-процессов в подразделениях, непосредственно работающих с клиентами фронт-офиса, путем разработки и унификации типовых бизнес-процессов фронт-офиса на базе информационных систем, что позволяет улучшить экономические и финансовые результаты.

Система CRM может стать новым этапом развития существующей на предприятии системы планирования ресурсов организации (Enterprise Resource Planning, ERP), т.е. системы, в рамках которой осуществляется учет, контроль и распределение ресурсов организации в производственных процессах предоставления услуг, или других информационных систем, имеющих на предприятии.

Усиление возможностей организации за счет внедрения системы CRM создает условия для решения проблем, представленных во всех ячейках SWOT-матрицы. Измеримые показатели эффекта от внедрения CRM проявляются следующим образом: сокращение издержек, увеличение объема продаж, расширение рынка и укрепление имиджа компании.

Базовые принципы CRM

В основе концепции построения системы CRM лежат определенные базовые принципы, представленные на рис. 7.29.

Основная посылка заключается в том, что все процессы взаимодействия с клиентами должны рассматриваться как согласованный набор процедур, построенный на основе единой технологии, позволяющей создать клиенту общее привлекательное представление о компании и ее продуктах.

Единство базовых принципов в рамках технологии CRM обусловлено:

- моделью жизненного цикла клиента (ЖЦК), которая для сферы инфокоммуникаций представлена на рис.7.30;
- моделью предоставления услуги, которая может включать в себя много этапов.

Каждый процесс предоставления услуги - это вхождение в ЖЦК. В зависимости от того, воспользовался клиент услугой или нет, жизненный цикл появляется или прерывается. Таким образом, все этапы процесса предоставления услуги являются бизнес-процессами в модели жизненного цикла клиента. Кроме того, в модели ЖЦК имеется этап "осведомленность", который можно назвать нулевым этапом предоставления услуги. Он предполагает различные формы информирования и продвижения продукта на рынок.

В CRM-системе предполагается, что все бизнес-процессы взаимодействия должны быть расписаны в виде цепочки ценности для клиента, звенья которой являются этапами, подлежащими контролю и управлению со стороны менеджеров компании. Это позволяет предлагать нужную услугу целевому сегменту в подходящий момент времени, используя наилучшие каналы доведения услуги до пользователей в сегменте.

В связи с этим при исследовании модели ЖЦК и с учетом базовых принципов создания CRM менеджеры организации должны стремиться ответить на следующие вопросы:

- кто потребитель, каковы его потребности, отношение к компании и ее услугам, каковы мотивы и характер его поведения при покупках или отказе от обслуживания?

- на каком этапе предоставления услуги, где и как осуществляется контакт потребителя с компанией?

- насколько эффективно строятся взаимоотношения на этих этапах, имеется ли положительная динамика и каковы показатели эффективности, к которым можно относить продолжительность жизненного цикла, доходы от клиента на единицу затраченных ресурсов, степень удовлетворенности качеством услуг, вероятность ухода к другому оператору при его наличии и т.п.?

- каковы затраты на приобретение и (или) потерю клиента?

Это помогает выработать средства персонализации взаимодействия с клиентом на базе имеющихся у компании инструментов маркетинга.

Можно заметить, что сегодня происходит трансформация представлений клиентов о собственной удовлетворенности от продуктов и деятельности компании, что иллюстрирует рис.7.31.

Новые мотивы выдвигают один из основных базовых принципов в CRM-системе: клиентская база - это важнейший актив компании, которым надо эффективно управлять. Должны быть охвачены все точки контакта с клиентом и должна существовать общая методика и техника общения в типичных ситуациях таким образом, чтобы независимо от канала взаимодействия, быстрый и профессиональный отклик менеджеров демонстрировал персональную манеру работы с клиентом и давал точную, полную и однозначную информацию. Вместе с тем сегодня клиенты часто не знают ни услуг, которые им может предложить современный оператор, прежде всего базовый, ни самих операторов. Часто представители сектора домашних хозяйств путают поставщиков телекоммуникационного оборудования с поставщиком услуг. А уж о качестве обслуживания говорить не приходится: например, менеджер может общаться с Вами, не вынимая жевательную резинку изо рта, при этом Вы вынуждены сгибаться в три погибели к переговорному окошку. Между тем, многочисленные исследования именно качество обслуживания выделяют как первую причину привлекательности (или нет) провайдера услуг.

Таким образом, инвестиции в технологии работы с существующими и потенциальными клиентами прямо влияют на их лояльность, что приводит к таким позитивным результатам, как:

- снижение эластичности спроса по цене;

- увеличение, потребления дополнительных услуг;
- использование положительных мнений клиентов о работе компании вместо дорогих расходов на рекламу;
- создание фирменного стиля компании, развитие командных методов работы;
- повышение общей корпоративной культуры, способствующей увеличению лояльности клиента.

Возможности CRM в деятельности организации

Стратегия CRM в обслуживании клиентов и организации продаж услуг.

Независимо от того в какой отдел и когда клиент обратился, CRM позволяет обеспечивать по отношению к нему единую политику: все взаимодействия происходят в контексте истории отношений клиента с компанией, это позволяет скоординировать действия отделов при работе с клиентом, повысить лояльность, удержать его от ухода к конкурентам. Особенно сильно проблема передачи полномочий от одного исполнителя другому затрудняет организацию сложных многофункциональных бизнес-процессов: обслуживание VIP-клиентов; формирование гибких тарифов, включая пакетные цены; управление торговыми марками; предоставление сложных услуг, например организацию корпоративных сетей.

Для реализации CRM в обслуживании клиентов и организации продаж услуг компаниям необходимо выполнить следующие виды работ:

- подготовить Положения об отделах продажи услуг, выстроить отношения между всеми линейными подразделениями, а также маркетинга и продажи услуг с ориентацией на потребности клиентов;
- разработать программы развития центров продажи услуг и сервисных центров на перспективу 2-3 года, принимая во внимание удобство доступа клиентов и экономическую целесообразность;
- в рамках компании осуществить унификацию терминологии и всех видов договоров на оказание услуг связи;

- создать комфортные условия для обращающихся в компанию клиентов на базе "одного окна" для сбора и фиксации информации о клиентах и их запросах;

- выполнить организационные мероприятия для повышения качества обслуживания и оптимизации процессов, связанных с обслуживанием;

- осуществлять постоянную работу по повышению квалификации, воспитанию и мотивации обслуживающего персонала, добиваясь качества обслуживания клиентов на уровне европейских стандартов;

- использовать возможность (в соответствии с действующим законодательством) рассрочки по платежам за подключение к сети и другие виды услуг или применять кредитную форму оплаты, в особенности на этапах продвижения услуги;

- стимулировать привлечение новых клиентов и использование дополнительных видов обслуживания.

С учетом сказанного выше можно сформулировать следующие предложения по содержанию CRM-стратегии в управлении компании:

- осознание маркетинга как современной концепции управления организациям с ориентацией на клиента, обеспечивающей процесс сопровождения услуги от поиска идеи до послепродажного обслуживания;

- интеграция всех служб компании, перераспределение полномочий и делегирование прав для более полного удовлетворения требований клиента, повышения его лояльности к марке компании на основе регламентации отношений между подразделениями;

- разработка в рамках компании единого каталога универсального набора услуг;

- переход к единому информационному пространству внутри компании на базе локальных сетей и распределенных банков данных, включая системы биллинга и CRM-системы;

- применение единых технологий реализации бизнес-процессов в компании с максимальной их автоматизацией и использование единой автоматизированной системы документооборота;

- сегментация и четкое ранжирование своей клиентской базы с точки зрения доходов, выработка критериев для определению VIP-клиента и концепции работы с ним;

Стратегия CRM в деятельности технических служб. Основными задачами технических служб являются развитие и поддержание в работоспособном состоянии сетей связи оператора, сооружений и оборудования.

Сегодня действующие нормативы обслуживания одинаковы как для корпоративных пользователей, которые приносят большую часть доходов, так и для населения, которое использует ограниченный спектр услуг электросвязи. Кроме того, обслуживание проводят разные технические подразделения в зависимости от услуги. Часто отсутствуют руководящие материалы по определению, какой вызов для монтера более приоритетный, как распределить издержки по содержанию штатной единицы, когда установка одного типа абонентского оборудования требует более высокой квалификации, чем установка другого типа. И уже совсем плохо, когда обслуживают линии и подключают абонентов одни и те же лица.

Учитывая сказанное выше, можно дать следующие предложения по структуре и содержанию CRM-стратегии для технических служб:

- создание для корпоративных клиентов, VIP-клиентов и любых других потребительских сегментов наиболее привлекательных для них условий обслуживания;

- создание в компании специализированных подразделений, которые будут предлагать крупным клиентам решения "под ключ" при высоком уровне обслуживания;

- разработка методики сбора, ведения и использования персональных данных о присоединенных операторах с целью прогнозирования развития рынка услуг;

- разработка гибких схем обслуживания и устранения неисправностей линейных и станционных сооружений с соответствующей ценой;

- разделение функций обслуживания и подключения к сети;

- оптимизация бизнес-процессов для повышения удобства пользователей, минимизации неоправданных временных задержек при обслуживании;

- создание системы автоматизированного обмена информационными потоками между подразделениями компании для управления ими и обслуживания клиентов и присоединенных операторов на базе современных технологий, локальных сетей и распределенных банков данных.

CRM в области управленческого учета и биллинга. Если в компании не внедрена система управленческого учета, то этот недостаток существующего финансового управления не позволяет управлять издержками, определять действительные затраты на услуги, а следовательно - затрудняет ценообразование. При отсутствии достоверных прогнозов по доходам от отдельных услуг трудно проводить расчет эффективности каналов сбыта, отдельных инвестиционных проектов. В результате данные о текущей прибыльности услуг и клиентов могут быть не вполне надежными, что приводит к неоптимальному распределению финансовых ресурсов.

Можно сформулировать следующие предложения по содержанию CRM-стратегии в компании в области управленческого учета и биллинга:

- внедрение в компании отдельного учета затрат по оказанию услуг и обслуживания;
- обеспечение информационной поддержки всех бизнес-процессов работы с клиентами и организации расчетов по всем профильным видам деятельности в едином информационном пространстве на уровне компании;
- обеспечение централизованных расчетов с корпоративными и VIP-клиентами;
- создание в каждом филиале компании единого расчетно-сервисного центра (РСЦ), все подразделения которого обеспечивают оказание услуг и проведение расчетов со всеми абонентами по единому стандарту на всей территории работы компании;
- унификация используемых компанией систем биллинга, создание единого информационного пространства с CRM-системами, использование данных биллинговых систем о потреблении услуг связи клиентами и присоединенными операторами (их трафик, клиентская база).

Многие из приведенных выше положений в качественном (или опосредованном) виде отражают повышение эффективности работы, и их влияние на прибыль

учесть сложно. В то же время внедрение системы CRM требует больших инвестиций. Поэтому определение действительного срока окупаемости CRM - трудная в методологическом плане задача.

Зарубежный опыт свидетельствует о том, что CRM-системы особенно эффективны в тех отраслях, организации которых обслуживают большое количество пользователей (клиентов), регулярно покупающих продукт (услугу).

По экспертным оценкам, CRM позволяет:

- увеличить объем продаж на 10-30% в год на одного сотрудника отдела продаж за счет повышения качества, сокращения времени на всех этапах обслуживания, оперативной реакции на сбои;

- увеличить на 5-15% число заключенных сделок за счет уменьшения количества потерянных запросов, сокращения числа и типа спорных ситуаций;

- повысить на 3-10% лояльность клиентов за счет удовлетворения потребностей;

- увеличить цену на услуги на 3-5% за счет более полного и высокого уровня удовлетворения потребностей клиента.

Технические функции компании-оператора

В наших инфокоммуникационных компаниях в технической сфере не принят процессный подход, наибольшее распространение (особенно в части развития сетей) получила организация работ по проектному принципу, занимающая промежуточное положение между структурной и процессной организацией. Такая организация деятельности вполне оправдана в случае, когда приходится иметь дело с уникальными по своей природе задачами (например, внедрение новых технологий). Однако все технические решения, первоначально позиционируемые как решения старшего класса, рано или поздно «масштабируются вниз». А в этом случае требуется определенная стандартизация производственных процессов, поскольку она позволяет существенно снижать затраты на развитие инфокоммуникационных сетей. Такая стандартизация автоматически приводит к процессному подходу. На его рассмотрении и остановимся.

Основополагающими функциями любой компании-оператора является создание и эксплуатация сетевой инфраструктуры. В этой связи можно выделить 3 группы бизнес-процессов, характерных для технических подразделений операторских компаний.

К процессам развития следует отнести:

- Проектирование
- Строительство и монтаж оборудования
- Ввод в эксплуатацию

К основным процессам относятся:

- Эксплуатация
- Регламентное обслуживание
- Устранение неисправностей

Процессы развития и основные процессы поддерживаются обеспечивающими процессами:

- Проведение тендеров и закупка оборудования
- Логистика
- Оформление разрешительной документации

Одним из спорных моментов при формировании технической службы является включение в ее состав подразделения информационных технологий. Исторически сложилось, что во многих российских инфокоммуникационных компаниях подразделение информационных технологий стоит особняком от технического подразделения (ответственного за развитие сети(ей) связи). Так повелось со времен, когда руководители технических служб (связисты по образованию) были недостаточно компетентны в вопросах ИТ. Иногда эта разрозненность становится причиной несогласованности действий данных подразделений. Пол беды, когда это случается на стадии создания или развития сети, но совершенно неприемлемо, когда несогласованность возникает во время устранения сбоев непосредственно отражающихся на качестве услуг, предоставляемых абонентам, а еще хуже, когда несогласованность действий становится причиной таких сбоев. Кроме того, в наше время технологической конвергенции организационная обособленность технарей и айтишников может стать препятствием на пути технического развития компании-оператора.

На рис.7.32 представлена структура технического подразделения крупного оператора, отвечающая вышеперечисленным требованиям.

Следует обратить внимание на некоторую обобщенность представленной структуры. В реальной компании-операторе часть функциональных подразделений может отсутствовать, а например у многопрофильного оператора может быть два отдела,

занимающихся окончательным сетевым оборудованием (один радиочастотным, а второй проводным).

Довольно часто встречаются операторы, у которых обслуживание абонентского оборудования так же находится в ведении технической службы. Это, безусловно, оправдано в случае, когда оператор использует сложное техническое решение, требующее настроечных операций при установке абонентского оборудования. Но даже в случае «коробочного» решения отнесение отдела абонентского оборудования к ведению дирекции технической эксплуатации может быть оптимальным.

Организация технической эксплуатации средств и сетей

Предоставление услуг электросвязи пользователям на территории России обеспечивает Единая сеть электросвязи (ЕСЭ). На базе вторичных сетей организуются системы электросвязи, представляющие собой комплекс технических средств, осуществляющих электросвязь определенного вида и включающие соответствующую вторичную сеть и подсистемы нумерации, сигнализации, учета стоимости и расчетов с абонентами, технического обслуживания и управления. Система электросвязи может включать в себя одну или несколько служб электросвязи и одну или несколько сетей электросвязи. Все сети и службы ЕСЭ РФ управляются соответствующими системами управления, обеспечивающими выполнение службами и системами связи определенных требований в части их устойчивого функционирования.

Рассмотрим принципы организации систем технической эксплуатации и управления сетями отдельного оператора.

Система технической эксплуатации (СТЭ) сети оператора связи - это совокупность методов и алгоритмов технического обслуживания (ТЭ) на сети, программно-технические средства связи, а также технический персонал, обеспечивающие функционирование сети с требуемыми качественными показателями.

На сетях общего пользования соответствующими операторами этих сетей организуются СТЭ междугородных (магистральных) и зональных сетей, которые при выполнении мероприятий ТЭ взаимодействуют друг с другом.

СТЭ первичной сети строится по территориально-иерархическому принципу с числом иерархических уровней, определяемым конкретными условиями технической эксплуатации и масштабами обслуживаемой сети.

На всех иерархических уровнях СТЭ могут функционировать:

- системы оперативно-технического обслуживания (СОТО) для аналоговых и цифровых первичных сетей, организованных на основе ЦСП первых поколений;
- центры технической эксплуатации (ЦТЭ) для цифровых первичных сетей, организованных на основе современных ЦСП.

Эти и другие структуры технической эксплуатации организуют на основе технических служб операторов сетей.

СТЭ СМП представляет распределенную по всей территории РФ систему, которая содержит следующие четыре иерархических уровня:

- федеральный уровень, на котором организован Главный центр управления междугородными связями и телевидением (ГЦУМС), обеспечивающий проведение единой технической политики в части технической эксплуатации и организацию технической эксплуатацией СМП на территории всей страны;
- территориальный уровень, на котором организованы территориальные центры междугородных связей и телевидения (ТЦМС), обеспечивающие техническую эксплуатацию СМП на обслуживаемых ими территориях;
- узловой уровень, на котором организованы технические узлы междугородных связей и телевидения (ТУСМ), выполняющие задачи технической эксплуатации СМП на обслуживаемых ими территориях;
- цеховой уровень, на котором организуют цеха, осуществляющие техническую эксплуатацию закрепленного участка СМП.

Для выполнения функций в автоматизированном режиме все уровни СТЭ СМП оснащают программно-техническими комплексами (ПТК). Взаимодействие между различными иерархическими уровнями СТЭ СМП и СТЭ других сетей осуществляется с использованием каналов служебной телефонной связи и сети передачи данных.

СТЭ ЗПС организуются соответствующими операторами региональных сетей электросвязи. Количество иерархических уровней организационной структуры каждой СТЭ ЗПС определяется конкретными условиями построения первичной сети. В общем случае СТЭ ЗПС содержит два иерархических уровня: верхний и нижний.

Для автоматизации процессов технической эксплуатации все уровни системы технической эксплуатации ЗПС оснащаются ПТК. Каждый иерархический уровень СТЭ ЗПС содержит базу данных своей зоны обслуживания для выполнения всех функций, возложенных на данный уровень СТЭ ЗПС. Взаимодействие между различными иерархическими уровнями СТЭ ЗПС и СТЭ других сетей осуществляется с помощью каналов служебной телефонной связи и информационной сети передачи данных, которая должна быть защищена от несанкционированного доступа.

Система управления первичной сетью оператора связи предназначена для обеспечения нормального функционирования первичной сети при любых изменениях ее состояния, эффективного использования всех ее возможностей в интересах вторичных сетей и других пользователей, сокращения времени восстановления трактов и каналов передачи и повышения производительности труда технического персонала.

С учетом поэтапного характера цифровизации ЕСЭ РФ на первичных сетях могут использоваться следующие модификации систем управления: система (автоматизированная) оперативно-технического управления (СОТУ, АСОТУ) для аналоговых и наложенных цифровых сетей на основе ЦСП первых поколений; самостоятельная распределенная сеть управления электросвязью (СУЭ) для современных средств электросвязи.

В зависимости от статуса первичной сети (СМП или ЗПС) используются различные системы СОТУ (АСОТУ).

СОТУМС обеспечивает оперативно-техническое управление СМП и междугородными вторичными телефонной и телеграфной сетями ОП, каналами междугородного телевизионного и звукового вещания, фотогазетными трактами на территории РФ.

СОТУЗС обеспечивает оперативно-техническое управление ЗПС и зонавыми вторичными телефонной и телеграфной сетями в пределах одного субъекта РФ (республики, края, области и т.д.).

СОТУМС и СОТУЗС построены по иерархическому принципу и осуществляют управление через свои структурные подразделения.

Для оперативно-технического управления ЗПС в рамках СОТУЗС организуются следующие подразделения:

- служба оперативного управления (СОУ) оператора региональной сети электросвязи;
- узловой пункт управления (УПУ), функционирующий под руководством СОУ оператора региональной сети электросвязи или СОУ выделенной междугородной телефонной станции (МТС) и при экстремальных ситуациях оперативно подчиняющийся ТЦМС;
- информационно-исполнительный пункт (ИП), функционирующий под руководством УПУ и выполняющий функции по оперативно-техническому управлению и техническому обслуживанию предприятия ЗПС.

Организационно СОТУМС представляет собой территориально разнесенную многоуровневую иерархическую структуру и включает в себя подсистемы управления следующими видами сетей связи: СМП (с разделением на аналоговую и цифровую сети); сеть тактовой сетевой синхронизации (ТСС), а также вторичными сетями:

- междугородной телефонной сетью (с разделением на сети с аналоговыми и цифровыми станциями коммутации);
- междугородной телеграфной сетью общего пользования;
- междугородной сетью распределения программ телевизионного вещания;
- междугородной сетью распределения программ звукового вещания.

Каждая из этих подсистем управления имеет соответствующее количество уровней иерархии и центров управления, которые размещают в зависимости от назначения, размеров и разветвленности управления сетей. Обмен информацией и подача команд между подразделениями СОТУ

осуществляются в соответствии с установленными алгоритмами оперативно-технического управления сетями электросвязи.

Общий вид взаимосвязи между СУЭ и сетью электросвязи приведен на рис. 7.34. Операционные системы обеспечивают выполнение функций СУЭ по обработке, хранению и поиску управляющей информации. Рабочие станции обеспечивают взаимодействие технического персонала первичной сети с сетью управления через стык типа F (физический уровень передачи данных в компьютерной сети). В качестве рабочих станций используются стандартные или специализированные компьютерные комплексы. Сеть передачи данных предназначена для организации связи между сетевыми элементами, операционными системами и другими компонентами СУЭ через стыки типа Q (сетевой и следующие уровни компьютерной сети).

С функциональной точки зрения СУЭ является самостоятельной выделенной сетью, которая взаимодействует с управляемой сетью электросвязи для получения информации и управления работой сети. Основным принципом построения СУЭ является обеспечение общей архитектуры для обмена информацией управления по стандартным стыкам.

СУЭ строится по иерархическому принципу, показанному на рис. 7.35. Для целей технического обслуживания сети СУЭ разделяют на четыре уровня управления: управление элементами сети, сетью, услугами, бизнесом. Каждый уровень ограничивает процесс управления в пределах определенных границ, имеет свою информационную модель и структуру и взаимодействует с другими уровнями.

Уровень управления элементами сети осуществляет контроль и непосредственное управление элементами сети и является источником информации о состоянии элементов сети для следующих уровней. Уровень управления сетью осуществляет функции управления сетью или ее участков, включающих географически разнесенные элементы сети. Этот уровень взаимодействует с уровнем управления услугами по вопросам качества, развития сети и т.д. Уровень управления услугами осуществляет функции взаимодействия с другими операторами, с поставщиками услуг и пользователями. Этот уровень является административным и взаимодействует с уровнем управления бизнесом. Уровень управления бизнесом осуществляет

функции общей деятельности оператора, связанные с предоставлением услуг электросвязи, и выполняет координацию работ по бизнесу. Этот уровень является уровнем управления оператором и взаимодействует с уровнем управления услугами.

Система управления охватывает все функциональные области управления сетями, обеспечивающие поддержку оператора в его деятельности, а также управление сетями в чрезвычайных ситуациях.

Управление конфигурацией включает планирование, формирование и развитие управляемой сети, установку и ввод в эксплуатацию нового оборудования, установление и изменение соединений между элементами сети, предоставление сетевых ресурсов пользователям и т.д.

Управление устранением неисправностей включает обнаружение, локализацию, регистрацию и устранение неисправностей в сети и т.д.

Управление качеством передачи включает сбор, обработку, регистрацию, хранение и отображение статистических данных о функционировании сети и ее элементов, анализ качественных показателей и т.д.

Управление расчетами включает сбор и учет предоставляемых услуг связи, начисление платы за их использование, подготовку, рассылку и контроль оплаты счетов и т.д.

Управление защитой информации включает обеспечение конфиденциальности и целостности передаваемой информации, выдачу сигналов тревоги при несанкционированном доступе к информации и т.д.

На каждом уровне управления функции управления выполняются определенными организационно-техническими структурами (например, службами организаций) в разном функциональном объеме в зависимости от содержания решаемых задач.

Техническая эксплуатация (ТЭ) - основной вид производственной деятельности организаций электросвязи, реализуемый через систему технической эксплуатации. Система ТЭ сети отдельного оператора представляет собой совокупность методов и алгоритмов технического обслуживания (ТО), которые обеспечивают организацию и поддержание в

требуемых пределах установленных норм любого объекта технической эксплуатации (ОТЭ).

Основной целью ТЭ является минимизация числа случаев как возникновения, так и влияния отказов с тем, чтобы в случае отказа надлежащий персонал мог быть направлен в надлежащее место с соответствующим оборудованием, имея надлежащую информацию, для проведения в надлежащее время надлежащих работ.

Техническая эксплуатация производится при вводе в эксплуатацию (паспортизация), поддержании в состоянии исправности в процессе эксплуатации (техническое обслуживание), восстановлении работоспособности (ремонтно-настроечные и ремонтно-восстановительные работы).

Процесс технической эксплуатации включает измерение рабочих характеристик, обнаружение отказов, сигнализацию об отказах и рабочих характеристиках, резервирование, восстановление работоспособности; проверку (после восстановления).

К ОТЭ относятся технические средства электросвязи, являющиеся составной частью соединения в трактах и каналах передачи и имеющие стык ТЭ для обмена сигналами контроля и управления. ОТЭ предназначен для выполнения определенных функций между стыками передачи рис. 7.35. Результаты анализа рабочих характеристик ОТЭ, контролируемых встроенными устройствами эксплуатационного контроля, сообщаются по стыку технической эксплуатации, либо автоматически после возникновения отказа или ухудшения качества функционирования, либо по запросу об информации технической эксплуатации.

Рекомендуются следующие методы ТО:

профилактическое техническое обслуживание (ПТО), выполняемое через определенные временные интервалы или в соответствии с заранее установленными критериями и направленное на своевременное предупреждение возможности появления отказа или ухудшения функционирования ОТЭ;

корректирующее техническое обслуживание (КТО), выполняемое после обнаружения состояния неработоспособности ОТЭ и направленное на его восстановление в состояние, когда параметры качества ОТЭ находятся в пределах установленных допусков;

управляемое техническое обслуживание (УТО), выполняемое путем систематического применения методов анализа состояния ОТЭ с использованием средств контроля рабочими характеристиками ОТЭ, управления качеством передачи и устранением неисправностей и направленное на сведение к минимуму профилактического технического обслуживания и сокращение корректирующего технического обслуживания.

Для аналоговых систем передачи и первых поколений коммутационных станций традиционно в основном применяется ПТО, позволяющее своевременно обнаруживать и устранять скрытые отказы в процессе профилактических проверок, проводимых с прекращением связи. Эффективность ПТО повышается при оптимизации величины периода между профилактическими проверками по минимуму потерь рабочего времени, либо по минимуму затрат. В процессе профилактических проверок могут быть обнаружены и устранены и намечающиеся явные отказы.

Для ЦСП наиболее предпочтительным является КТО, поскольку для них характерно обнаружение отказов без прекращения связи по коэффициенту ошибок (или показателям ошибок). КТО сводится к минимизации задержки технического обслуживания - периода времени между определением места отказа и началом работ по восстановлению. Это достигается применением оптимальной стратегии восстановления, особенно эффективной для ЦСП на оптическом кабеле. Для КТО характерно то, что работы, связанные с устранением отказа (восстановление), проводятся с прекращением связи.

На современном этапе развития средств электросвязи и сети управления электросвязью доминирующее значение приобретает УТО, которое по сравнению с ПТО и КТО позволяет обнаружить и устранить намечающийся отказ, а в ряде случаев осуществить и восстановление без прекращения связи. Современные средства электросвязи практически ориентированы именно на применение УТО и во взаимодействии со средствами сети управления электросвязью обеспечивают техническую эксплуатацию на новом качественном уровне. Наряду с ОТЭ определяются также вспомогательные объекты технической эксплуатации (ВОТЭ), не выполняющие непосредственно функцию передачи сообщений (устройства обнаружения отказов, передачи служебных сигналов, аварийной сигнализации, сопряжение с внешней системой контроля и управления).

Один или несколько ОТЭ с одним или несколькими ВОТЭ составляют сетевой элемент (СЭ). Для современных средств электросвязи, ТЭ которых основана на применении УТО, ОТЭ, входящие в состав СЭ, являются по существу управляемыми объектами. СЭ наряду с функциями электросвязи выполняет функции формирования и обмена сигналами управления и контроля с другими СЭ и сетью управления электросвязью (СУЭ).

Эксплуатационный контроль представляет собой процесс определения соответствия ОТЭ установленным требованиям в процессе их ТЭ.

Оценка качества функционирования ОТЭ, осуществляемая при эксплуатационном контроле, обеспечивает определение соответствия рабочих характеристик ОТЭ действующим нормам и нахождение ОТЭ с нарушением функционирования и отклонениями рабочих характеристик от действующих норм.

Для классификации отказов используются определения аномалии и дефекта.

Аномалия - это расхождение между текущим значением и требуемым значением параметра объекта. Аномалия может влиять или не влиять на способность объекта выполнять требуемую функцию.

Дефектом считается ограниченный перерыв способности объекта выполнять требуемую функцию. Он может требовать или не требовать действий по ТЭ в зависимости от оценки результатов дополнительного анализа.

Последовательные аномалии, вызывающие уменьшение способности ОТЭ выполнять требуемую функцию, рассматриваются в качестве дефекта.

Эксплуатационный контроль подразделяется на непрерывный, периодический и эпизодический.

Непрерывный контроль - вид эксплуатационного контроля, проводимого непрерывно или путем опроса соответствующего числа параметров с целью оперативного определения характера и места неисправности ОТЭ.

Периодический контроль - вид эксплуатационного контроля, проводимого по заранее намеченному плану или программе с помощью средств эксплуатационного контроля.

Эпизодический контроль - вид эксплуатационного контроля проводимого с помощью средств эксплуатационного контроля по мере необходимости, при отклонении отдельных параметров трактов и каналов передачи от норм, по заявкам вторичных сетей и других потребителей, в процессе и после ремонтно-восстановительных работ.

Оперативно-технический контроль на первичной сети оператора связи - это процесс определения соответствия обобщенным оценкам состояния ОТЭ, именуемых контролируемыми объектами (КО), к которым относятся: сетевые узлы и станции (СУ, СС), линии передачи (ЛП), линейные тракты для ЦСП ПЦИ и мультиплексных и регенерационных секций для ЦСП СЦИ (ЛТ), сетевые тракты для ЦСП ПЦИ, трактов виртуальных контейнеров для ЦСП СЦИ и их участков (СТ, УСТ), каналы передачи (КП).

Для всех ОТЭ современных ЦСП необходимо осуществлять определение следующих обобщенных оценок состояния.

Норма - параметры качества и элементы КО находятся в пределах установленных допусков (приемлемое качество);

Предупреждение - параметры качества находятся в пределах установленных допусков, а параметры элементов КО, режим и условия работы свидетельствуют о повышенной возможности отказа КО (приемлемое качество).

Повреждение - параметры качества вышли за пределы установленных допусков в результате нарушения режима КО или наличия неисправности в нем, однако КО сохраняет состояние работоспособности (ухудшенное качество).

Авария - параметры качества вышли за пределы установленных допусков в результате нарушения режима КО или наличия неисправности в нем, вследствие чего наблюдается отказ КО (неприемлемое качество).

Оперативно-технический контроль осуществляется непрерывно без вывода КО из эксплуатации. Сообщения о состояниях КО типа НОРМА, ПОВРЕЖДЕНИЕ и АВАРИЯ передаются в систему управления (СУЭ или СОТУ).

Линия передачи (КО-ЛП) разбивается на участки (УЛП), заключенные между промежуточными пунктами, где оканчиваются линейные тракты или выделяются сетевые тракты, а также между промежуточными и оконечными пунктами.

Линейный тракт для ЦСП ПЦИ (КО-ЛТ) разбивается на участки (УЛТ), заключенные между пунктами выделения сетевых трактов или пунктами выделения и оконечными пунктами.

Неисправный участок КО-ЛП, КО-ЛТ, КО-СТ (УЛП, УЛТ, УСТ) определяется в ЦТЭ или СОТО путем анализа информации об изменении состояния КО.

Как видно из представленного в данном разделе материала, техническая эксплуатация телекоммуникационного оборудования и сооружений представляет собой сложную организационную задачу, грамотное решение которой позволяет телекоммуникационной системе создавать услуги, качество которых удовлетворяет пользователей (клиентов) системы.

Финансовые функции компании-оператора

В современном бизнесе принято подразделять три вида учета:

- Бухгалтерский
- Налоговый
- Управленческий

Однако правомерна и другая точка зрения: существует только один вид учета (финансовый) и три вида отчетности (вышеназванные). При таком подходе, очевидно, что одно из подразделений предприятия должно собирать данные о его деятельности, агрегировать их по определенным правилам, а на основании агрегированных данных готовить три вида отчетности. Разделение этих задач между несколькими подразделениями практически всегда приводит к несовпадению данных, представленных в различных отчетах. У меня не вызывает сомнения, что эту работу должно вести финансовое подразделение, поскольку оно является потребителем большей части отчетов и в наибольшей степени заинтересованно в их точности.

Однако учет это одна из сторон управления бизнесом, другой, не менее важной является планирование. Но планирование, являясь комплексной задачей, не может быть реализовано в рамках одного подразделения. Тем не менее, завершающая часть процесса планирования (формализация плана в виде финансовой модели бизнес-плана или бюджета) опять же должна относиться к ведению финансового подразделения. Кроме того, в реальной жизни оселком любого плана являются исходные финансовые предпосылки и ожидаемые финансовые результаты. И то, и другое опять же в руках финансистов.

Не стоит забывать, что успешность любого плана во многом зависит от контроля его исполнения. А контроль, в свою очередь, будет настолько эффективен, насколько формальны будут используемые в нем критерии оценки. Следуя этому правилу и контрольные функции должны быть вменены финансовому подразделению, поскольку оно одно в состоянии сравнить реальные показатели работы предприятия с параметрами бюджета.

Таким образом, к основным бизнес-процессам финансовых подразделений операторских компаний, следует отнести:

- Финансовое и инвестиционное планирование
- Учет и подготовка отчетности (в т.ч. финансовой, налоговой и управленческой)
- Контроль исполнения плановых показателей и внутренний аудит
- Прием клиентских платежей
- Проведение платежей компании

К обеспечивающим процессам относятся:

- Планирование капвложений (анализ инвестиционных проектов) и финансовое планирование
- Привлечение заемных средств (товарные банковские кредиты) и управление заемными средствами
- Управление ликвидностью (поступления, платежи, дебиторская задолженность)
- Кассовые операции

На рис. 7.36 представлена структура финансового подразделения крупной операторской компании имеющей зарубежного акционера, нуждающегося в GAAP-отчетности. Для небольшой компании часть функций могут быть избыточными, что приведет к сокращению структуры.

Управление персоналом организаций в телекоммуникациях

Адаптация персонала к преобразованиям

Качество продукции и услуг напрямую зависит от наличия хорошо подготовленного и образованного персонала. Вот почему вопросам управления персоналом во всех отраслях национального хозяйства в последнее время стало уделяться повышенное внимание.

Известно, что для достижения стоящих перед организацией задач используются ресурсы, основными из которых традиционно считаются: натуральные или природные; материальные (капитал), человеческие (труд), называемые также факторами производства. Совокупность ресурсов, имеющихся

в распоряжении организации, и способностей его сотрудников и менеджеров к использованию этих ресурсов с целью создания продукции или услуг и повышения эффективности деятельности называется экономическим потенциалом организации. Последняя из указанных групп ресурсов существенно отличается от любых других используемых организацией ресурсов. Специфика человеческих ресурсов состоит в следующем.

1. В отличие от машин и сырья люди наделены интеллектом, и, соответственно, их реакция на внешние воздействия (управление) является эмоционально-осмысленной, а не механической, следовательно, процесс взаимодействия между организацией и сотрудником является двусторонним. Именно это обстоятельство делает человека довольно инерционным элементом организации.

2. Вследствие обладания интеллектом люди способны к постоянному совершенствованию и развитию. В современных условиях научно-технического прогресса, когда технологии, а вместе с ними и профессиональные навыки устаревают в течение нескольких лет, способность сотрудников к постоянному совершенствованию и развитию представляет собой наиболее важный и долговременный источник повышения эффективности деятельности любой организации.

3. Трудовая жизнь человека продолжается в современном обществе 30-50 лет, соответственно отношения человека и организации могут носить долговременный характер, на что также влияет низкая мобильность большинства населения в нашей стране.

4. В отличие от материальных и природных ресурсов люди, как правило, приходят в организацию осознанно, с определенными целями и ожидают от организации предоставления возможности для реализации этих целей. Удовлетворенность сотрудника организацией является таким же необходимым условием для продолжения их взаимодействия, как и удовлетворенность организации сотрудником.

Показатель прибыли, являющийся одной из основных целей функционирования организаций и позволяющий оценить эффективность работы организации в целом, складывается из эффективности использования всех ресурсов организации, включая индивидуальные ресурсы сотрудников. Таким образом получается, что сотрудники организации, с одной стороны, влияют на формирование целей организации, а с другой - определяют эффективность ее функционирования. Это обстоятельство определяет приоритетную роль

человеческих ресурсов по сравнению с другими видами организационных ресурсов.

Кроме того, из всех видов ресурсов, используемых организацией, наиболее чувствительными, в силу своей специфики, к влиянию внешней среды и внутренних процессов организации являются человеческие ресурсы. Люди являются главным элементом организации, от них в первую очередь зависит выполнение целей организации. Для этого они должны адаптироваться под изменяющиеся воздействия. Возможность адаптации обуславливается перечисленными выше особенностями человеческих ресурсов, которые, как уже говорилось, определяются осознанностью функционирования человека.

Необходимость адаптации персонала к изменяющимся условиям определяется следующим. Если потребность в материальных ресурсах, т.е. технических средствах, перестает удовлетворять, то такую технику можно и нужно заменить на новую. Процесс этот не простой и требует анализа и строгого обоснования. Если профессиональный уровень работника перестает удовлетворять требованиям организации, то его увольнение не только болезненный процесс для конкретного человека, но и процесс, имеющий серьезные социальные последствия для общества в целом. Кроме того, в то время как большая часть ресурсов организации представлена материальными объектами, стоимость которых со временем снижается посредством амортизации, ценность людских ресурсов с годами может и должна возрастать. Таким образом, как для блага самой организации, так и для личного блага служащих этой организации, руководство должно работать над повышением потенциала кадров, используя доступные ему механизмы адаптации персонала под изменяющиеся внешние и внутренние условия.

Адаптация персонала - сложный многоаспектный процесс рис. 7.37. Изменение политической ситуации требует от персонала социально-политической адаптации и адаптации к новым экономическим условиям, технологические нововведения требуют адаптации к новым технологиям. Одной из проблем работы с персоналом в организации при привлечении кадров является управление трудовой адаптацией, или адаптацией к внутренним условиям организации. Такая адаптация делится на первичную и вторичную. В ходе взаимодействия работника и организации происходит их взаимное приспособление, основу которого составляет постепенное вхождение

работника в новые профессиональные и социально-экономические условия труда.

Под первичной адаптацией понимают приспособление молодых кадров, не имеющих опыта профессиональной деятельности. Как правило, это выпускники учебных заведений. Данная категория персонала нуждается в особой заботе со стороны администрации.

Под вторичной адаптацией понимают приспособление работников, имеющих опыт профессиональной деятельности в данной или другой организации, к новой должности или новому месту работы.

Особой задачей как при первичной, так и при вторичной адаптации является приспособление сотрудников к специфической культуре организации. Этот вид адаптации называют социальной или социально-психологической. Учитывать наличие организационной культуры необходимо для того, чтобы использовать положительные стороны этой культуры и, наоборот, нейтрализовать черты, мешающие реализации организационных целей. Следует обратить внимание на то, что социально-психологической адаптации работник подвергается и под воздействием внешних условий рис. 7.37.

Кроме того, персонал производственных и сервисных организаций делится на несколько категорий: производственный персонал, к которому относятся работники, непосредственно занятые в основном производстве, и вспомогательные рабочие, не занятые в основном производстве, управленческий персонал в составе руководителей всех уровней, специалистов, служащих (сотрудников штабных подразделений).

Все проблемы адаптации персонала, указанные на рис. , необходимо решать для каждой категории персонала в отдельности. Механизмом адаптации персонала к изменяющимся условиям является система управления персоналом (СУП). Управление персоналом (УП) состоит в обеспечении необходимых организации навыков и умений (способности) и желания у ее сотрудников использовать эти навыки (мотивация). Систему управления персоналом можно определить как совокупность методов, процедур, приемов воздействия организации на своих сотрудников с целью максимального использования их потенциала для достижения организационных целей.

Осуществляется адаптация через реализацию функций управления, которые можно разделить на три группы.

К первой группе относятся функции подбора и профессионального, психологического и физического развития персонала. Назначение этой группы

- формирование трудового потенциала организации.

Ко второй группе относятся функции оценки персонала, которые позволяют планировать потребности в трудовых ресурсах, положительно воздействовать на мотивацию сотрудников, принять решение о вознаграждении, продвижении, увольнении.

К третьей группе относятся функции вознаграждения сотрудников - компенсации за время, энергию, интеллект, которые они тратят, работая над достижением организационных целей. Основное значение системы вознаграждения (компенсации) заключается в том, чтобы стимулировать производственное поведение сотрудников организации, направив его на достижение стоящих перед ней стратегических задач, иными словами, соединить материальные интересы работников со стратегическими задачами организации. Система компенсации является формой обратной связи в любой организации.

Каждая функция реализуется с помощью системы методов, процедур и приемов, которые воздействуют на характеристики персонала, оценивая или изменяя их, и представляет собой конкретную систему управления в рамках общей системы управления персоналом. Характеристики персонала можно прежде всего разделить на количественные и качественные. Качественные характеристики рекомендуется делить на две подгруппы: способности и мотивации (прилежания). Под способностью понимается наличие у сотрудника или кандидата в сотрудники необходимых для своих функций профессиональных знаний, навыков, сообразительности, физической силы и выносливости, морального состояния и общей культуры. Однако одного умения выполнять профессиональные обязанности не достаточно для достижения целей организации, поскольку каким бы квалифицированным ни был бы сотрудник, его производительность зависит также от желания работать или мотивации к труду. Только сочетание сильной трудовой мотивации и профессионального мастерства обеспечивают достижение результата.

Нетрудно сделать вывод, что количественные и качественные характеристики персонала прежде всего зависят от той группы функций, которая формирует трудовой потенциал. Ведущими в этой группе являются функции подбора персонала и профессионального развития. Каждая из этих функций имеет свои частные цели, подфункции и системы реализации.

Особое место среди функций управления занимает функция оценки. Ее результаты используют для механизма подстройки. Задачи этой функции можно

разделить на четыре группы, которые и составляют основу алгоритма адаптации:

1. Оценка эффективности управления персоналом.

2. Оценка качества трудового потенциала на данную дату, или оценка состояния. В эту группу входят оценки следующих параметров: эффективности выполнения каждым сотрудником своих функций, эффективности использования каждого сотрудника, оценка эргономики и эстетики труда, физического состояния работников, а также социально-психологическая диагностика.

3. Оценка качества трудового потенциала в стратегическом плане. В эту группу входят следующие задачи: регистрация профессиональных навыков, определение численности работников с определенными навыками, оценка несоответствия (соответствия) между существующими и требуемыми на перспективу знаниями и навыками, оценка несоответствия (соответствия) между имеющейся и требуемой на означенную перспективу численностью персонала, оценка способности работников к обучению, оценка внешнего рынка труда.

4. Оценка эффективности мероприятий по управлению персоналом. Если эффективность управления оказалась ниже нормы, то следует путем оценки состояния персонала выявить причину уменьшения ее эффективности и включить соответствующий механизм подстройки.

Кроме тактических задач, управление персоналом занимается также решением задач кадровых стратегий, которые ориентированы на учет будущих влияний, которые приведут к изменениям, требующим управления. Перенос упора в контроле с прошлого на будущее является важной проблемой общего значения, ибо лучше с 75%-ной уверенностью предвидеть ошибку, которая может случиться в будущем, если не предпринять определенные шаги, чем иметь 100%-ное знание о происхождении ошибки, которая уже допущена.

При внедрении изменений требуется не подавлять сопротивление сотрудников, что, как правило, приводит к пассивности, а наоборот, содействовать их мобилизации к достижению целей, т.е. способствовать их адаптации к происходящим переменам. Руководство организации должно заранее предусмотреть меры, направленные на адаптацию всего персонала к тем изменениям, которое предстоит внедрять в организации.

Наиболее используемая в настоящее время модель процесса внедрения изменений включает три стадии: стадия пробуждения, на которой должна

проходить адаптация персонала; переходный период (продвижение) и стадия закрепления достигнутого. Границы между этими стадиями не очень четкие, а время их реализации определяется конкретной ситуацией.

Для успеха внедрения изменений особенно важной является первая стадия. Для успешной адаптации персонала к изменениям необходимо знать, что любые изменения в организации происходят на трех уровнях: индивидуальном, коллективном и организационном.

Наиболее формализованным, следовательно, легче воспринимаемым и оцениваемым является третий уровень, поэтому руководители часто ограничиваются сосредоточением внимания только на нем. К организационным аспектам изменений относят внедрение новых технологий, перестройка производства, изменение форм отчетности, изменения в горизонтальных связях и т.д. Однако успех внедрения изменений во многом зависит от двух других уровней. На индивидуальном уровне, как показывают исследования в этой области, каждый сотрудник сначала вырабатывает собственное мнение о грядущих переменах, в результате он признает их необходимость или отвергает их. Затем он выясняет, как относятся к вводимым изменениям коллеги, "примеряя" свою позицию к их позиции, в результате чего вырабатывается коллективная позиция. Независимо от характера этой позиции смириться с новыми методами и условиями работы придется всем. Однако успех делу внедрения изменений возможен только в том случае, когда коллективная позиция поддерживает эти изменения, что во многом зависит от позиции неформальных лидеров.

В зависимости от реагирования на предстоящие изменения сотрудников организации можно разделить на три категории:

- сторонники. К ним относятся сотрудники, которые видят очевидные преимущества предполагаемых изменений и не только поддерживают их внедрение, но и прилагают усилия, чтобы к ним приспособиться;

- амбивалентные. Это сотрудники, для которых преимущества и недостатки предстоящих изменений кажутся равноценными. Они занимают выжидательную позицию, сильно не сопротивляясь изменениям, но и активно их не поддерживая;

- противники. Представители этой группы не ищут способа приспособиться к переменам и всю свою энергию направляют на борьбу с ними. Даже если они будут вынуждены смириться с изменениями, они будут выискивать слабые

стороны проводимых мероприятий и всячески высказывать свое недовольство, выполняя свою работу чисто механически, следовательно, мало продуктивно.

Практика показывает, что успешное прохождение стадии пробуждения зависит от наличия в данной организации факторов, стимулирующих процесс внедрения изменений, основными из которых являются наличие недостатков, очевидных для сотрудников и вызывающих недовольство среди них, явная поддержка грядущих изменений со стороны неформальных лидеров и возможность получения сотрудниками личных выгод от этих изменений.

Таким образом, задача руководителей добиться того, чтобы у предстоящих изменений было как можно больше сторонников. Для этого они должны руководить процессом внедрения изменений, одним из главных этапов которого является повышения заинтересованности персонала следующими способами:

- привлечение внимания сотрудников к тем внешним угрозам, наличие которых оправдывает затраты на введение изменений;

- приведение примеров прошлых неудач, подтверждающих настоятельную необходимость внесения изменений в современную практику работы организации;

- предоставление сотрудникам возможности лично убедиться в существовании разрыва между существующей практикой работы организации и реальными внешними условиями ее существования (изменение состава и числа потребителей, конкуренция, требования законодательства и др.) и самостоятельно выявить те факторы, которые губительно сказываются на уровне эффективности организации;

- ознакомление с фактическими данными оценки организации в сравнении с ее конкурентами по результатам бенчмаркинга и результатами исследования причин недовольства потребителей работой и/или продуктами (услугами) организации;

- изучение существующей практики работы в других организациях с тем, чтобы повысить восприимчивость сотрудников к новым идеям;

- проведение мероприятий, стимулирующих обсуждение ожидаемых перемен (конференции, учебные курсы, курсы повышения квалификации и др.).

Реализация перечисленных мероприятий требует не только материальных и временных затрат, но затрат сил и энергии руководителей. Причем высшее руководство, если непосредственно и не участвует в технической реализации

изменений, должно явно демонстрировать свою поддержку изменений. Однако затраты на адаптацию персонала окупятся в переходный период, когда изменения будут внедряться, за счет значительного снижения уровня сопротивления им.

Повышение компетентности и осведомленности персонала

Вопросы профессионального совершенствования персонала являются составляющими кадровой политики организации. Кадровая политика - система знаний, взглядов, принципов, методов и практических мероприятий основного звена управления, направленных на установление целей, задач, форм и методов работы с персоналом. Кадровая политика становится той программной средой, в которую инсталлируются конкретные программы оптимизации и развития человеческих ресурсов (обучение, аттестация и т.д.).

Подготовку специалистов можно представить в виде процесса, состоящего из трех составляющих. Каждая составляющая представляет собой группу однородных процессов: пребывание в учебных заведениях, дающих специальное образование; самообучение; обучение через систему повышения квалификации на производстве.

Для повышения эффективности технологического процесса подготовки рабочей силы в целом необходимо, чтобы каждый этап этого процесса адаптировался под другие этапы и под условия внешней среды.

Особый интерес представляют второй и третий этапы процесса подготовки специалиста, поскольку доказано, что как бы хорошо ни был налажен учебный процесс в любом учебном заведении, 10-15% знаний, полученных в этих заведениях, претерпевает быстрое моральное старение из-за высоких темпов научно-технического процесса.

Вторым этапом является самообучение, или самообразование, представляющее собой процесс приобретения знаний путем самостоятельных занятий вне учебного заведения, без помощи преподавателя. Причем этот этап является постоянно действующим в жизни любого человека на протяжении всего времени, пока он реализуется как специалист.

Этап самообразования возник из-за необходимости постоянной адаптации реальных и потенциальных работников под изменяющиеся условия производства. Эффективным процесс самообразования может быть только при хорошо продуманной и методически организованной системе, которая напрямую связана с

подготовкой печатных изданий, специально ориентированных на самообразование: популярные брошюры, справочники для специалистов, научные и научно-производственные журналы и др., а также с выпуском аудио- и видеокассет с циклами лекций высококвалифицированных преподавателей. Прогресс в информационных технологиях и телекоммуникациях значительно облегчают задачу создания эффективной системы самообразования за счет повышения доступности средств для дистанционного обучения. Такие достижения телекоммуникации, как электронная почта и Интернет, дают новые возможности для совместного использования информации.

К основным формам самообразования относятся:

- изучение литературы, составление конспекта для более глубокого осмысления прочитанного;
- анализ научных и практических данных, например статистических;
- посещение тематических выставок;
- стажировки в организациях, являющихся передовыми по тем направлениям, по которым обучающийся хочет повысить квалификацию;
- активное использование возможностей для изучения производственных и других процессов других организаций во время командировок;
- инициативное участие в работе семинаров по интересующим вопросам;
- инициативное изучение эффективных методов работы других работников;
- подготовка к выступлениям и участие в работе научно-практических и производственных конференций;
- подготовка к занятиям по профессиональному обучению как в качестве слушателя, так и преподавателя (лектора);
- систематическая работа по составлению и выполнению индивидуального плана работы по самообразованию.

Третьим этапом процесса подготовки специалиста является обучение через систему повышения квалификации, которая должна существовать на любом производстве, в любом учреждении, учебном заведении, научно-исследовательской и проектной организации, конструкторском бюро.

Целью профессионального обучения является развитие навыков и умений, необходимых данной организации.

Первый шаг к желаемому результату состоит в разработке в соответствии с кадровой политикой ключевых моделей компетенций сотрудников. Компетенция - набор взаимосвязанных знаний, умений и способностей, необходимых для выполнения основной работы, которые могут быть оценены с точки зрения

эффективности, сравниваться с предварительно разработанными стандартами и совершенствоваться путем обучения. Это позволяет выяснить, насколько эффективно может работать человек в зависимости от занимаемой должности.

Второй шаг заключается в создании четкого представления о человеческом капитале организации, определении возможностей развития кадрового потенциала и ключевых принципов управления персоналом. По существу речь идет о выявлении несоответствия между профессиональными знаниями и навыками, которыми должен обладать персонал организации для реализации ее целей (сегодня и в будущем), и теми знаниями и навыками, которыми он обладает в действительности. Необходимо учитывать физиологические, психические возможности, особенности характера и личностные ценности человека. Набор этих качеств всегда индивидуален. Задача руководителя - создать такие условия, при которых каждый сотрудник будет чувствовать себя на своем месте, а организация - получать большие прибыли.

Вся последующая работа по повышению профессионального уровня работников может оказаться бесполезной и даже нанести вред, если ошибиться в оценке человеческого потенциала организации.

Полученная информация дает возможность понять, что необходимо сделать для повышения эффективности работы каждого сотрудника организации и как перестроить процесс управления, чтобы поднять производительность труда. Возможно, одних сотрудников нужно отправить на курсы повышения квалификации, вторых - перевести на другой участок, третьих - повысить в должности и так далее. Все зависит от возможностей каждого конкретного человека. Важно правильно определить, что движет человеком: желание трудиться, жажда успеха или стремление служить людям. От мотивации в первую очередь зависит то, какую работу сотрудник организации будет выполнять с максимальным вложением собственных сил.

Планирование обучения персонала позволяет использовать собственные производственные ресурсы работающих без поиска новых высококвалифицированных кадров на внешнем рынке труда. Кроме того, такое планирование создает условия для мобильности, мотивации и саморегуляции работника. Оно ускоряет процесс адаптации работника к изменяющимся условиям производства на том же самом рабочем месте. Обучение и повышение квалификации в любых формах и видах является важным объектом внутриорганизационного планирования. В его рамках, во-первых,

определяется долгосрочная (до пяти) лет потребность в повышении квалификации и разрабатываются необходимые планы и программы; во-вторых, осуществляется оперативное (до года) планирование конкретных мероприятий с учетом направлений деятельности фирмы и личных потребностей людей.

Обучение персонала требуется в случаях, когда работник приходит в организацию, назначают на новую должность или поручают новую работу, когда у работника не хватает навыков для выполнения своей работы, а также когда происходят серьезные изменения в экономике организации или ее внешней среде.

Основными направлениями профессионального обучения и повышения квалификации персонала считаются первичное обучение в соответствии с задачами организации, а также обучение с целью ликвидации разрыва между требованиями должности и личными качествами, повышения общей квалификации, работы по новым направлениям развития организации, усвоения новых приемов и методов трудовых операций.

Основные формы обучения новых работников на производстве: индивидуальная и групповая подготовка, наставничество, инструктаж, ротация, т.е. последовательная работа на разных должностях, в том числе и в других подразделениях. Считается, что ротация оказывает положительное воздействие на работников, но требует высоких издержек и связана с временным снижением производительности.

Существуют две основные формы профессионального обучения: на рабочем месте и с отрывом от производства - в учебных заведениях. При достаточном запасе теоретических знаний, полученных в учебном заведении, вариант обучения на рабочем месте более предпочтителен, чем на различных специальных курсах, поскольку позволяет входить в работу сразу же в процессе ее выполнения, требует меньших затрат, обеспечивает связь с практикой. Однако такое обучение требует тщательного отбора инструкторов, их близости к обучаемым по социальному положению и личным качествам.

Обучение является одним из важнейших элементов функции развития персонала, которая представляет собой систему взаимосвязанных действий. Помимо обучения, эта система включает выработку стратегии, прогнозирование и планирование потребности в кадрах той или иной квалификации, управление карьерой и профессиональным ростом, организацию процесса адаптации, формирование организационной культуры.

Развитие персонала может быть общим и профессиональным.

Профессиональное развитие - это процесс подготовки сотрудников к выполнению новых производственных функций, занятию должностей, решению новых задач, направленный на преодоление расхождения между требованиями к работнику и его личным качеств. На потребность в профессиональном развитии работников влияет динамика внешней среды, появление новых образцов техники и технологии, изменение стратегии и структуры организации, необходимость освоения новых видов деятельности. Современному производству необходимы специалисты, которые учились не менее 10-12 лет, но и после окончания вуза их знания нередко отстают на 5-6 лет от реальной жизни, а через 10 лет полностью устаревают, поэтому их необходимо обновлять.

Общее развитие персонала шире, чем профессиональное, так как происходит в процессе ежедневной деятельности, а не сводится только к проведению учебных семинаров и мероприятий.

Большое значение в развитии персонала играет внутрифирменное, или корпоративное, развитие, под которым понимается процесс приобретения новых знаний, способностей, ценностей и мотиваций, нацеленный на развитие человеческих ресурсов, преобразование их знаний и способностей в практические навыки и компетенции для повышения эффективности и реализации стратегий организации. Корпоративное обучение, в отличие от традиционного профессионального обучения, имеет свои характерные черты и приоритеты, отражая систему совместно принятых ценностей, норм поведения, которые понимаются, одобряются, формируются всеми членами организации как сообщества.

Отличительные черты корпоративного обучения:

- вовлечение в процесс обучения всех сотрудников организации;
- опережающий характер обучения по отношению к структурным, технологическим и другим изменениям, что позволяет персоналу адаптироваться к ним до их наступления и, следовательно, положительно сказывается на результатах деятельности организации в целом;
- ориентация не только на обновление профессиональных знаний и навыков, но и на социальное развитие, формирование ценностей организации, активизацию творческого и нравственного потенциала сотрудников в соответствии с принципами корпоративной культуры и целями бизнес-стратегий;

- в качестве приоритета выдвигается не получение большого объема "самых лучших знаний", а повышение эффективности деятельности организации;

- формирование не только профессиональных навыков и умений, а также навыков межличностного общения как в рамках организационной структуры, так и вне ее;

- возрастание значимости саморазвития и самообразования;

- приоритетное использование активных методов обучения, которые предполагают, что обучающийся является творцом знаний, информации и решений, а не пассивным слушателем и исполнителем. Корпоративное обучение - это обучение действием;

- акцент на мотивации необходимости обучения. Каждый работник должен знать, что станет лучше лично для него, если он будет совершенствоваться по тому или иному направлению. Мотивами могут быть желание освоить новую работу, сохранить прежнюю или получить более высокую должность, обеспечить гарантию стабильности или роста доходов, приобрести знания, расширить контакты, стать более независимым от работодателей и конкурентов и др.;

- инновационный и креативный характер обучения. В настоящее время в технологии образования выделяют поддерживающий и инновационный подходы. Первый направлен на поддержание, воспроизводство существующего опыта, культуры и является традиционным не только для средних и высших учебных заведений, но и для ряда организаций, которые еще не осознали роль человеческих ресурсов для успешного функционирования организации в современных условиях. Второй подход представляет собой процесс образовательной деятельности, который стимулирует инновационные изменения в существующей производственной и социально-культурной среде. Инновационное обучение связано с творческим поиском на основе имеющегося опыта, с активным откликом на возникающие как перед отдельным человеком, так и перед организацией проблемные ситуации.

Корпоративное обучение - дорогостоящее. В ведущих компаниях соответствующие затраты стоят на втором месте после затрат на оплату труда. Однако вложения в человеческий капитал сейчас считают более выгодными, чем в традиционные активы, поскольку стоимость современных продуктов и услуг определяется в основном стоимостью интеллектуального ресурса. Таким образом, затраты на обучение не относят к издержкам, которые необходимо снижать, а рассматривают как инвестиции, которые

следует эффективно использовать с тем, чтобы в будущем они принесли немалые выгоды.

В целях совершенствования системы корпоративного развития персонала целесообразно иметь общую методику формирования единых ориентиров и решений по реализации проектов профессионального обучения. В зарубежной практике подобную методику давно считают унифицированной. Во Франции ее называют "кайе-де-шарж", дословного перевода этого термина в русском языке нет, как нет и подобной методики, поэтому в отечественной литературе принято говорить о модели выявления потребностей, корректировки, реализации и оценки проекта профессионального обучения. В общем виде в эту модель включают составляющие, указанные на рис. 7.38. Применение этого подхода помогает достижению уровня удовлетворения потребностей в обучении за счет сбалансированности между спросом и предложением, т.е. каждая из позиций "спрос" на рис. 7.38 требует проведения ряда локальных действий ("предложение"), которые направлены на детальное выявление всей имеющейся информации по данному вопросу и ее корректировке с течением времени при реализации и оценке проекта.

Несмотря на то что большинство организаций занимается развитием персонала, включая обучение, многие из них уделяют недостаточное внимание анализу его результативности. Вместе с тем в последнее время все острее встает вопрос о том, что организация должна оценивать результативность подготовки персонала.

Различные задачи проекта повышения квалификации и профессиональной переподготовки предполагают различные оценки. Оценка должна проводиться с учетом отзывов руководителя подразделения, группы, отдельных работников, преподавателей курса, менеджеров по персоналу по таким критериям, как достижение уровня поставленных задач, показатели результатов обучения и т.п. Основным фактором оценки проекта является анализ не только результатов обучения слушателей, но и всех мероприятий проекта. поэтапная и общая оценка проекта является очень важной функцией реализации и своевременной корректировки проекта. Она замыкает цикл работ и создает основу для формирования аналогичного нового проекта по профессиональному обучению очередной группы работников. Критерии оценки отражены на рис. 7.39.

Конечно, справиться со сложными и объемными задачами, о которых речь шла в данном разделе, одному руководителю трудно, нужны специальные знания и

соответствующий опыт. Поэтому в организациях возрастает роль руководителей {менеджеров) и специалистов системы управления персоналом и, в частности, обучения персонала. Эти сотрудники должны быть разработчиками и идеологами программ внутрифирменного обучения.

Мотивация труда как инструмент управления

Задачу мотивации работников всех категорий следует считать ключевой в системе управления персоналом, поскольку при ее грамотном решении можно достичь важной цели организации - стимулирование производственного поведения сотрудника для получения от него наилучших результатов. Дополнительным следствием решения этой задачи является улучшение имиджа организации, благодаря чему уменьшается текучесть кадров и появляется возможность привлекать для работы в организации квалифицированных специалистов.

Проблема мотивации к труду давно привлекла внимание исследователей, и созданные ими теории можно условно разделить на две группы:

- первая связывает трудовую мотивацию с реакцией на внешние факторы и поэтому предполагает, что управлять людьми можно с помощью системы наказаний и поощрений;
- вторая, наиболее популярная в настоящее время, объясняет мотивацию к труду с точки зрения внутреннего мира человека.

На рис. 7.40 представлена общая характеристика систем компенсации, действующих в настоящее время в организациях, признающих правила рыночной экономики. Системы компенсации делятся на традиционные и нетрадиционные.

Все составляющие традиционной системы компенсации сообщают работнику заранее при найме на работу. При таком подходе денежное вознаграждение, в том числе премии, остается постоянным в течение определенного достаточно продолжительного времени и устанавливается в зависимости от квалификации, должности, обязанностей, но не зависит от количества, сложности и качества задач, выполненных работником за это время. Эта система мотивирует выполнение производственных заданий или должностных обязанностей только в оговоренных контрактом объемах и не стимулирует повышение производственной активности. В этом случае центральный вопрос управления компенсацией состоит в определении величины заработной платы каждого из работников организации. В рамках традиционной системы

компенсации эту задачу рекомендуется решать по алгоритму, представленному на рис. 7.41. Результаты решения задачи определяются не только производственными характеристиками организации (вид предоставляемой услуги или продукта, технология, техническая оснащенность и т.д.) и законодательно-правовыми актами, но и другими факторами, например ее географическим положением, что для организаций связи имеет немаловажное значение.

Достоинства и недостатки этой системы отмечены на рис. 7.41 в примечаниях, но главным ее недостатком является то, что она не всегда четко устанавливает связь вознаграждения отдельного сотрудника с результатами деятельности организации в целом, что, как уже отмечалось, практически не стимулирует работника к повышению производительности и качества труда. По этой причине в настоящее время многие организации сочетают хорошо зарекомендовавшую себя традиционную систему компенсации с нетрадиционными.

В системах нетрадиционной компенсации вознаграждение за производственную деятельность определяется не по столь жесткому алгоритму, как в традиционной системе, и зависит от результатов деятельности как каждого работника, так и организации в целом. Как видно из рис. 7.40 эти системы делятся на три группы: системы переменной заработной платы, групповые системы заработной платы, системы платы за знания и компетенции.

Системы переменной заработной платы стали возникать довольно давно. Самая известная из них и широко используемая при установлении вознаграждения для определенных категорий производственных работников - сдельная оплата труда существует уже много веков. Достоинство этой системы - в непосредственной связи между результатом трудовой деятельности и вознаграждением за нее, что, безусловно, ценится самими работниками. С другой стороны, работники, заинтересованные в объемах производства, далеко не всегда заботятся и о качестве произведенной продукции или услуги. В телекоммуникационной отрасли эта система оплаты используется для определенных категорий работников.

Для стимулирования работников отделов продаж рекомендуется использовать также давно известную систему комиссионных, устанавливающую прямую зависимость вознаграждения от объема продаж. Существуют несколько методов установления комиссионных выплат, использование которых в конкретном

случае зависит от целей организации, особенностей реализуемой продукции или услуг, специфики рынка и других факторов.

Системы переменной заработной платы предусматривают также возможность выплаты премий. Организация может установить два вида премии:

- по результатам работы организации в целом. В этом случае годовой премиальный фонд распределяется между сотрудниками по принятой в организации схеме в зависимости от занимаемых должностей;
- по результатам работы каждого сотрудника, или индивидуальное премирование.

Групповые системы заработной платы включают вознаграждение сотрудников по итогам деятельности группы, бригады, подразделения, организации в целом. Следует отметить, что опыт реализации таких систем компенсации в нашей стране имеется, особенно на уровне бригад: бригадный подряд, работа на единый наряд, аккордная система и др. Вознаграждение каждого члена бригады определяется по итогам работы коллектива в целом с учетом единого фонда заработной платы для бригады при условии выполнения ею производственного задания. Этот фонд распределяется между членами бригады в зависимости от степени участия каждого в общем результате. В свое время был распространен коэффициент трудового участия (КТУ), который устанавливался для каждого члена бригады. При такой форме оплаты труда постоянная составляющая заработка полностью отсутствовала.

Разновидностью групповой системы заработной платы является вознаграждение по итогам работы структурного подразделения. Для российских телекоммуникаций этот подход представляет особый интерес, поскольку большинство крупных организаций, например межрегиональные телекоммуникационные компании (МРК), построено по дивизиональному принципу. В этом случае вознаграждение сотрудникам выплачивается по результатам работы филиала или узла электросвязи. Наиболее часто здесь выплачивают вознаграждение за участие в сокращении издержек или участие в прибыли, поскольку структурным подразделениям, как правило, устанавливают план по издержкам или по прибыли. В первом случае между самой организацией и сотрудниками структурного подразделения распределяется сумма, соответствующая сэкономленным в данном подразделении издержкам, во втором - распределяется сверхплановая прибыль или часть плановой прибыли, полученная в этом подразделении. Во всех схемах распределения вознаграждения устанавливают процент отчислений

организации и структурному подразделению, а также способ распределения итоговой суммы между сотрудниками подразделения. Общими для всех схем являются следующие положения: сумма, остающаяся в подразделении, зависит от процента перевыполнения плана по прибыли или по экономии издержек; вознаграждение каждого сотрудника зависит от его должностного оклада и личных характеристик (стаж работы в подразделении, выполнение собственного плана и др.).

Третьей разновидностью групповой системы заработной платы является вознаграждение по итогам работы организации. В этом случае к постоянной составляющей вознаграждения (окладу) добавляется переменная составляющая в виде премии. Возможны два вида премий: премия по результатам работы организации и премия за участие в прибыли. В первом случае основанием для выплаты премии является положительная динамика таких показателей, как прибыль, величина издержек, объем реализации, качество, курс акций и др. Существуют различные схемы распределения премиального фонда, определенного в данном случае руководством компании: от простейших вариантов "всем поровну" или "исходя из стажа работы в данной организации" до учета сложно определяемых качеств (лояльность по отношению к организации, солидарность, преданность и др.). Любая из схем распределения премиального фонда может быть стимулирующей только при соблюдении двух условий: значимости вознаграждения для работника (рекомендуется не менее 10% годового оклада) и понимания работником того, за что выплачена премия и как она была исчислена. При втором варианте премирования (участие в прибыли) схемы распределения прибыли, как правило, такие же, как в схеме вознаграждения по итогам работы подразделения. Система вознаграждения по итогам работы организации в последнее время стала достаточно широко использоваться для мотивирования труда руководителей.

Еще одной разновидностью групповой системы заработной платы, одновременно наиболее продвигаемой и критикуемой, является стимулирование, ориентированное на увеличение стоимости бизнеса, которая в настоящее время используется в основном для мотивирования руководителей высшего и реже среднего уровней управления.

Системы платы за знания и компетенцию появились и совершенствуются благодаря таким особенностям современного бизнеса, как усиление

глобальной конкуренции и необходимость быстрого внедрения в производство достижений научно-технического прогресса в виде новых технологий, техники, проектных решений, методов и подходов к управлению организацией. Обе эти системы нацелены на адаптацию персонала к быстро меняющимся условиям производства и ведения бизнеса, что позволяет решить задачу повышения качества человеческих ресурсов организации, не обращаясь к внешнему рынку труда. Основой системы платы за знания является вознаграждение работника за овладение дополнительными навыками и знаниями по сравнению с требованиями его должностной инструкции. Специалисты, которые занимаются определением размера вознаграждений сотрудникам, должны составить перечень критически важных для организации знаний и навыков на перспективу, за овладение которыми следует вознаграждать. Для работников, деятельность которых нельзя формализовать (руководители всех уровней и специалисты), составить такой перечень достаточно сложно, а порой невозможно. Поэтому их способность адаптироваться к меняющимся условиям вознаграждается по системе платы за компетенции. Для оценки компетенций можно воспользоваться схемой, которая прошла апробацию в некоторых зарубежных компаниях. Сотрудник заключает контракт, в котором перечислены его ключевые компетенции. Ежегодно руководитель оценивает прогресс в развитии каждой компетенции, что служит основой для пересмотра заработной платы сотрудника. Основным недостатком названных систем является то, что обе они учитывают только потенциал и никак не отражают результат деятельности работника, подразделения, организации. Устранить этот недостаток можно путем использования систем платы за знания и компетенции в сочетании с другими системами компенсации.

Особой составляющей компенсационных систем являются премии, но в традиционных и нетрадиционных системах они формируются по-разному.

В традиционной системе компенсации премии являются, если не обязательным, то привычным элементом. При найме на работу будущему сотруднику сообщают не только размер заработной платы (оклада) для его должности, но и размер годовой премии, если она в организации включена в компенсационный пакет. В этом случае он будет ежегодно получать премию и именно в заранее оговоренном объеме независимо от трудовых усилий. В нетрадиционных системах премия как дополнительное вознаграждение выплачивается лишь в определенных случаях в зависимости от результатов

работы сотрудника и от результатов деятельности его подразделения и всей организации.

Следует обратить особое внимание на такую составляющую компенсации, как набор дополнительных услуг сотруднику со стороны организации, которые повышают его жизненный уровень и называются льготами. Набор льгот устанавливает сама организация. Общая тенденция в мире вообще и в нашей стране, в частности, состоит в том, чтобы увеличивать набор льгот, предоставляемых организациями своим сотрудникам, и все страны постепенно отказываются от централизованной системы льгот всем категориям граждан. В настоящее время конкурентоспособность организации определяется не только величиной заработной платы, но и набором льгот для сотрудников и членов их семей.

Подводя итог, следует сказать, что ни одна из перечисленных систем материального вознаграждения не лучше других. Их достоинства проявляются только при правильном применении, исходя из условий конкретной организации и окружающей ее среды. Тем не менее исследования показывают, что существуют некоторые общие закономерности. Так, в организациях, действующих в условиях достаточно стабильной внешней среды, и в организациях с четкой иерархической структурой управления предпочтительной является традиционная система вознаграждения. Для тех организаций, которые функционируют в условиях нестабильности или структура которых часто претерпевает изменения, больше подходят нетрадиционные методы. Кроме того, система оплаты должна стимулировать работника к повышению квалификации и соответствовать той модели мотивации, которую принимают большая часть сотрудников.

При мотивации работников важным фактором являются нематериальные формы вознаграждения, значимость которых увеличивается по мере развития общества. Накопленные практикой управления организациями формы нематериального вознаграждения, приводящие к мотивации и стимулированию сотрудников, условно можно разделить на четыре группы: общесистемные, условия труда, моральное поощрение и возможность самореализации.

Общесистемные формы мотивации:

- организационная культура организации (система общих для всего персонала организации ценностных ориентаций и норм). Цели мотивации: понимание и

признание целей организации, ориентация на перспективу, согласование взаимных интересов;

- принципы руководства (предписания и нормативные положения для регулирования отношений между руководителями и подчиненными в рамках действующей внутри организации концепции управления). Цели мотивации: совместное и конструктивное сотрудничество, положительное отношение к сотрудникам, ответственность и самостоятельность руководителей;

- информация работников (доведение до работников необходимых сведений о делах организации). Цели мотивации: информированность о делах организации, интерес к информации, выходящей за пределы рабочего места, мышление и деятельность с позиций интересов организации;

- оценка и аттестация персонала (система планомерной и формализованной оценки работников по определенным заранее установленным критериям). Цели мотивации: положительное влияние на поведение и развитие личности, ответственность за свои действия; самокритичная оценка трудовых достижений.

Формы улучшения условий труда:

- организация рабочего места (оснащение рабочего места техническими, эргономическими и организационными вспомогательными средствами с учетом потребностей работников). Цели мотивации: удовлетворенность состоянием рабочего места, идентификация с рабочей задачей, удовольствие от работы, более качественное выполнение задания;

- регулирование рабочего времени (гибкое приспособление рабочего времени к потребностям работника и организации). Цели мотивации: ответственное и сознательное использование рабочего времени, привлекательность труда, связанная с гибкостью рабочего времени, эффективность использования рабочего времени;

- создание условий для безопасного труда и сохранения здоровья (средства техники безопасности; создание условий для отдыха и разгрузки; занятия спортом и др.). Цели мотивации: социальная защищенность и интеграция с организацией, социальная ответственность по отношению к другим, повышение трудовой активности;

- создание рабочих групп с учетом психологической совместимости их членов. Цели мотивации: коллегиальность в отношениях с членами группы,

ответственность группы и ее членов, взаимопонимание и сотрудничество и т.д.

К формам морального поощрения относят знаки отличия, грамоты, устные и письменные благодарности, адресованные лично отличившемуся сотруднику или его семье, и др. Как показывает опыт активного использования морального поощрения в различных организациях, весомость таких наград повышается, если они имеют свой статус и порядок награждения. Например, приз за победу в конкурсе профессионального мастерства, вручаемый к профессиональному празднику, или приз "Здоровье" тому, кто меньше всех в течение года отсутствовал в организации по болезни. Рекомендуется также учитывать эти награды при распределении некоторых социальных благ, например, кредитов на обучение, путевок и т.д. Цели мотивации: лояльность по отношению к организации и повышение трудовой активности.

Возможность самореализации может проявляться в следующих формах:

- привлечение к принятию решения (согласование с работником определенных решений, принимаемых на рабочем месте, в рабочей группе или на производственном участке). Цели мотивации: вовлеченность в дела организации и принятие на себя ответственности;

- кадровая политика (планирование и выбор мероприятий по повышению квалификации и внутрипроизводственной мобильности с учетом потребностей и профессиональных способностей работников). Цели мотивации: внутрипроизводственная мобильность и гибкость в применении профессиональной квалификации; самостоятельность и инициативность, творческая и инновационная деятельность.

Практическая реализация перечисленных форм нематериального стимулирования в каждой организации могут быть свои, но целесообразно пользоваться при этом и чужим опытом.

При приеме на работу новых сотрудников кадровая служба должна познакомить их со всем компенсационным пакетом, который они могут получить в данной организации, включая материальные и нематериальные мотивационные и стимулирующие факторы.

Отвечающие за создание компенсационной системы организации руководители и службы должны пользоваться комплексным подходом для эффективного сочетания всех видов вознаграждений и поощрений. Создание действенной и гибкой системы компенсации является стратегической задачей любой организации. Следует понимать, что

создание такой системы для каждой организации является сложным и специфичным процессом, поскольку идеальной компенсационной системы не существует и не может существовать. Однако, суммируя опыт создания таких систем в передовых с точки зрения управления персоналом организаций, можно сформулировать ряд общих рекомендаций, представленных на рис. 7.42 в виде алгоритма создания компенсационной системы.

Алгоритм содержит две обратные связи. Одна из них свидетельствует о том, что система компенсации труда является адаптивной, подстраивается под изменяющиеся цели организации. Другая показывает необходимость корректировки системы компенсации по результатам анонимных опросов сотрудников, которые на качественном уровне оценивают эффективность обратных связей типа "собственный вклад-размер вознаграждения" и "результаты труда-размер вознаграждения".

При создании и внедрении новой системы компенсации руководители и соответствующие службы должны понимать, что эта система может повлиять на другие составляющие системы управления персоналом в данной организации (отбор, профессиональное обучение, продвижение, оценка). Поэтому во все составляющие системы управления персоналом организации, связанных с системой компенсации, должны быть внесены соответствующие коррективы.

Описание бизнес-процессов управления

Бизнес-процессы управления являются обеспечивающими. Они не нужны для внешнего клиента, но они нужны для менеджмента компании-оператора, потому что именно эти процессы позволяют управлять компанией, обеспечивая ее выживание, конкурентоспособность и развитие (рис. 7.43).

К группе управленческих относят следующие бизнес-процессы:

- Процессы, которые обеспечивают выживание, конкурентоспособность и развитие компании-оператора и регулируют ее текущую деятельность.
- Процессы, прямой целью которых является управление деятельностью компании-оператора .

Отличительными особенностями процессов управления является их типовая структура. Различие между управленческими процессами определяется спецификой объектов управления, которыми они управляют. Например, бизнес-процесс "Управление

финансами" управляет объектом "деньги", бизнес-процесс "Управление маркетингом" управляет объектом "клиент", бизнес-процесс "управление персоналом" - объектом "Персонал" и т.д. рис. 7.44.

Типовая структура бизнес-процессов управления представляется стандартной цепочкой управленческого цикла, который состоит из следующих этапов:

- Этап 1. "Планирование". На данном этапе собирается информация, проводится ее анализ и разрабатывается план действий.
- Этап 2. "Организация". После разработки плана нужно обеспечить его реализацию - довести мероприятия до сотрудников, замотивировать и обеспечить сотрудников необходимыми для реализации плана ресурсами.
- Этап 3. "Учет". По истечении установленного периода нужно собрать фактическую информацию о выполнении запланированных работ и достигнутых результатов.
- Этап 4. "Контроль". После проведения учета план сопоставляется с фактической информацией и проводится анализ план-фактных отклонений.
- Этап 5. "Регулирование". На последнем пятом этапе принимается решение о последующих действиях - корректировки плана, поощрении или наказании сотрудников, которые эти планы реализовывали.

Любой управленческий процесс ложится на эту схему. Если взять процесс "Бюджетирование", то этап "Планирование" будет называться "Разработкой бюджетов", выходом которого будут финансовые и операционные бюджеты. Далее происходит реализация бюджетов, осуществляется учет достигнутого и т.д. Если рассмотреть процесс "Стратегическое управление", то первый этап будет называться "Стратегическое планирование", выходом которого будет стратегический план.

В реальности количество бизнес-процессов управления неограниченно и определяется количеством критических объектов управления, которые существуют в компании-операторе и которыми необходимо управлять.

Если сделать обобщение, то существует ряд "необходимых" бизнес-процессов управления, которые имеются у любой компании-операторе:

- Стратегическое управление ;

- Управление финансами ;
- Управление маркетингом ;
- Управление персоналом .

У любой компании есть такой объект управления как "Стратегия" и данным объектом нужно управлять. Стратегию нужно планировать, реализовывать и вести контроль ее выполнения. Отсюда возникает необходимость в бизнес-процессе "Стратегическое управление". Во всех компаниях-операторах также существуют следующие важные ресурсы или объекты управления - "деньги", "клиенты" и "персонал". Для них строятся соответствующие бизнес-процессы.

Что касается других бизнес-процессов управления, то они определяются спецификой и стратегией компании-оператора рис. 7.45.

В виду идентичной структуры и общности бизнес-процессов управления для наиболее распространенных процессов разработаны и эффективно применяются их типовые описания. Использование типовых схем процессов позволяет значительно ускорить, облегчить и повысить качество работ по описанию управленческой деятельности. Для этого нужно взять типовые описания, содержащие максимально возможный набор функций, сравнить с существующей деятельностью компании и методом вычеркивания составить описание управленческих бизнес-процессов предприятия "как есть". Использование типовых описаний также позволяет показать, каких функций и бизнес-процессов в компании не хватает для того, что бы перевести организацию в более оптимальное состояние "как надо".

Описание бизнес-процессов развития

К группе бизнес-процессы развития относят следующие бизнес-процессы:

- Бизнес-процессы, целью которых является получение прибыли в долгосрочной перспективе.
- Бизнес-процессы совершенствования и развития деятельности организации.

Бизнес-процессы развития представляют инвестиционные виды деятельности, где усилия прикладываются сегодня, а результаты получаются по прошествии определенного периода рис. 7.46.

Отличительной особенностью бизнес-процессов развития является то, что они на 80% представляют из себя проектную деятельность. Что такое проект? Проект - это процесс, который реализуется один раз, после чего он завершает свое существование. Ему на смену возникает новый проект и эта ситуация повторяется многократно. Бизнес-процессы развития - это на 80% проекты, а проекты требуют иных техник управления, которые называют технологиями управления проектами. Соответственно проекты предъявляют другие требования к сотрудникам компании, которые ими управляют и участвуют в их реализации. Проектный менеджер отличается от менеджера операционного по своим как профессиональным, так и личностным навыкам.

Глубина описания бизнес-процессов

При построении дерева бизнес-процессов нужно выбирать такой уровень детализации при котором количество выделенных бизнес-процессов не будет превышать 20. Для больших и сложных бизнесов это норматив удваивается и равняется 40. После построения дерева бизнес-процессов каждый бизнес-процесс детализируется далее на работы из которых он состоит. Этот шаг называют описанием бизнес-процессов.

При описании бизнес-процесса возникает вопрос, до какого уровня нужно декомпозировать или делить бизнес-процесс. Интересным является факт того, что детализировать и описывать бизнес-процесс можно до бесконечности. Специалисты по описанию бизнес-процессов часто шутят, говоря, что работа по описанию бизнес-процессов начинается и никогда не заканчивается. Это связано с тем, что любую операцию, например, "Подготовка документа", всегда можно разбить на более простые шаги: "Включить компьютер", "Запустить текстовый редактор" и так далее. Поэтому если не сформулировать критерии определения степени и глубины описания, работа по описанию бизнес-процессов, может никогда не закончиться. При этом существуют следующие оценки – для того, что бы детально описать всю деятельность организации и оперативно поддерживать разработанное описание в актуальном состоянии, то на каждых трех работающих в организации сотрудников понадобится один специалист по моделированию бизнес-процессов.

Когда нужно остановиться при описании бизнес-процесса? Какие критерии существуют? Для ответа на этот вопрос вводят такое понятие, как цель описания бизнес-процессов. Прежде чем описать бизнес-процесс, необходимо четко сформулировать цель его описания: для чего нужно описывать процесс и что нужно получить от описания процесса на выходе.

Можно поставить цель снижение издержек процесса, можно спланировать уменьшение времени или повышение качества бизнес-процесса и т.д. Сформулированная цель дает критерий глубины и степень описания бизнес-процесса, согласно чему описание должно вестись до тех пор пока сформулированная цель, которая должна быть измеряемой не достигнута.

В итоге глубина описания бизнес-процесса зависит от цели и в каждом конкретном случае индивидуальна. Тем не менее в проектах по описанию и оптимизации бизнес-процессов удалось обобщить стандартные цели и найти стандартные критерии определения глубины описания бизнес-процессов. В общем случае процесс нужно декомпозировать до тех пор, пока не будет разграничена ответственность между конкретными сотрудниками организации. При достижении этого уровня необходимо остановиться.

Как показала практика, основные проблемы в деятельности организации лежат на стыках между структурными подразделениями и сотрудниками. При этом одним из основных методов оптимизации деятельности является формализация распределения ответственности между подразделениями и сотрудниками, а также формализация результатов передаваемых от одного сотрудника или подразделения компании к другому.

Типовые бизнес-процессы компании-оператора (основной деятельности, вспомогательные, обеспечивающие)

1. Анализировать рынок и потребности потребителей

1.1. Определять потребности и пожелания потребителей

1.1.1. Выполнять качественные оценки

1.1.1.1. Проводить интервьюирование потребителей

1.1.1.2. Проводить анализ фокус-групп

1.1.2. Выполнять количественные оценки

1.1.2.1. Подготовка и проведение инспекций

1.1.3. Прогнозирование покупательского спроса потребителей

1.2. Измерение удовлетворения потребителей

1.2.1. Осуществлять мониторинг удовлетворенности продуктами и услугами

1.2.2. Осуществлять мониторинг удовлетворения потребителей при разрешении жалоб

1.2.3. Осуществлять мониторинг удовлетворенности потребителей от общения

1.3. Осуществлять мониторинг изменений на рынке или в ожиданиях потребителей

1.3.1. Определять слабые стороны в предложении продуктов/услуг

1.3.2. Идентифицировать новые инновации, которые обеспечивают потребности потребителей

1.3.3. Определять реакцию потребителей на конкурирующие предложения

2. Разрабатывать видение и стратегию

2.1. Осуществлять мониторинг внешней среды

2.1.1. Анализировать и выявлять причины конкуренции

2.1.2. Определять экономические тренды

2.1.3. Идентифицировать политические и правовые вопросы

2.1.4. Оценивать новые технологические инновации

2.1.5. Анализировать демографию

2.1.6. Идентифицировать социальные и культурные изменения

2.1.7. Анализировать экологические проблемы

2.2. Определять концепцию бизнеса и стратегию организации

2.2.1. Выбирать релевантные рынки

2.2.2. Определять долгосрочное видение

2.2.3. Формулировать стратегию бизнес-единиц

2.2.4. Разрабатывать всеобщую формулировку миссии

2.3. Разрабатывать организационную структуру и систему взаимоотношений между организационными единицами

2.4. Разрабатывать и ранжировать цели организации

3. Разрабатывать продукты или услуги

3.1. Разрабатывать концепцию и план продукта/услуги

3.1.1. Перевести потребности и желания потребителя в требования к продукту/услуге

3.1.2. Планировать и детализировать цели по качеству

3.1.3. Планировать и детализировать цели по стоимости

3.1.4. Разрабатывать жизненный цикл продукта и определять цели по времени

3.1.5. Разрабатывать и интегрировать лидирующие технологии в концепцию продукта/услуги

3.2. Разрабатывать, создавать и оценивать прототипы продуктов и услуг

3.2.1. Разрабатывать спецификации продуктов/услуг

3.2.2. Осуществлять параллельное проектирование

3.2.3. Осуществлять расчет стоимости

3.2.4. Документировать спецификацию конструкции

3.2.5. Разрабатывать прототипы

3.2.6. Получать патенты

3.3. Совершенствовать существующие продукты/услуги

3.3.1. Разрабатывать расширения (улучшения потребительских качеств) продукта/услуги

3.3.2. Устранять проблемы качества и надежности

3.3.3. Устранять устаревшие продукты/услуги

3.4. Тестировать эффективность новых или измененных продуктов или услуг

3.4.1. Осуществлять подготовку к производству

3.4.2. Разрабатывать и тестировать процесс производства прототипа

3.4.3. Разрабатывать и обеспечивать необходимыми материалами и оборудованием

3.4.4. Внедрять и проверять процесс или методологию

3.5. Управлять процессом разработки продукта/услуги

4. Продавать продукты/услуги

4.1. Позиционирование продуктов и услуг на сегментах потребительского рынка

4.1.1. Разрабатывать ценовую стратегию

4.1.2. Разрабатывать рекламную стратегию

4.1.3. Разрабатывать маркетинговые слоганы

4.1.4. Оценивать возможность рекламы и требования по ее финансированию

4.1.5. Идентифицировать выделенных (особенных) целевых потребителей и их потребности

4.1.6. Разрабатывать прогноз продаж

4.1.7. Продавать продукты и услуги

4.1.8. Вести переговоры об условиях поставки

4.2. Обрабатывать заказы потребителей

4.2.1. Получить заказы от потребителей

4.2.2. Включать заказы в процессы производства и доставки

5. Производить и обеспечивать производство

5.1. Планировать и получать необходимые ресурсы

5.1.1. Выбирать и сертифицировать поставщиков

5.1.2. Приобретать основные средства

5.1.3. Приобретать материалы и комплектующие

5.1.4. Приобретать подходящие технологии

5.2. Преобразовывать ресурсы или входы в продукты

5.2.1. Разрабатывать и настраивать процесс производства (для существующего процесса)

5.2.2. Разрабатывать график производства

5.2.3. Перемещать материалы или ресурсы

5.2.4. Изготавливать продукт

5.2.5. Упаковывать продукт

5.2.6. Складеировать или хранить продукт

5.2.7. Подготавливать продукт к поставке

5.3. Поставлять продукт

5.3.1. Планировать поставку продукта

5.3.2. Поставлять продукт потребителю

5.3.3. Устанавливать продукт

5.3.4. Подтверждать специальные требования по обслуживанию потребителя

5.3.5. Идентифицировать и планировать ресурсы для удовлетворения требований по обслуживанию

5.3.6. Обеспечивать обслуживание специальных клиентов

5.4. Управлять процессом производства и поставки

5.4.1. Документировать и осуществлять мониторинг статуса заказов

5.4.2. Управлять запасами

5.4.3. Обеспечивать качество продукта

5.4.4. Планировать и выполнять текущий ремонт

5.4.5. Осуществлять мониторинг внешних ограничений

6. Производство и поставка для организаций, ориентированных на сервис

6.1. Планировать и получать необходимые ресурсы

6.1.1. Выбирать и сертифицировать поставщиков

6.1.2. Приобретать материалы и комплектующие

6.1.3. Приобретать подходящие технологии

6.2. Разрабатывать требования к квалификации персонала

6.2.1. Определять требования по квалификации персонала

6.2.2. Идентифицировать и проводить тренинги.

6.2.3. Осуществлять мониторинг и управление повышением квалификации

6.3. Оказывать услугу потребителю

6.3.1. Подтверждать специальные требования по обслуживанию конкретного потребителя

6.3.2. Идентифицировать и планировать ресурсы для удовлетворения требований по обслуживанию

6.3.3. Обеспечивать обслуживание специальных клиентов

6.4. Обеспечивать качество обслуживания

7. Выставлять счет и обслуживать потребителей

7.1. Выставлять счета потребителям

7.1.1. Разрабатывать, выставлять и поддерживать деятельность по выставлению счетов

7.1.2. Выставлять счета потребителю

7.1.3. Откликаться на запросы по выставлению счетов

7.2. Оказывать послепродажное обслуживание

7.2.1. Оказывать послепродажное обслуживание

7.2.2. Осуществлять гарантийное обслуживание и претензионную работу

7.3. Откликаться на запросы потребителя

7.3.1. Откликаться на информационные запросы

7.3.2. Работать с жалобами потребителей

8. Управлять человеческими ресурсами

8.1. Разрабатывать и управлять стратегиями в области человеческих ресурсов

8.1.1. Идентифицировать требования организации в стратегическом плане

8.1.2. Определять затраты на человеческие ресурсы

8.1.3. Определять требования к человеческим ресурсам

8.1.4. Определять роль организационной структуры

8.2. Детализировать стратегию до уровня функций

8.2.1. Анализировать, разрабатывать и реорганизовывать функции

8.2.2. Определять и систематизировать выходы функций и метрики (показатели)

8.2.3. Определять сферы ответственности за выполнение функций

8.3. Управлять приемом персонала

8.3.1. Планировать и прогнозировать потребность в рабочей силе

8.3.2. Разрабатывать планы продвижения и карьеры

8.3.3. Осуществлять поиск, подбор и прием персонала

8.3.4. Формировать и развертывать команды

8.3.5. Перемещать служащих

8.3.6. Реорганизовывать и сокращать персонал

8.3.7. Управлять увольнением персонала

8.3.8. Обеспечивать трудоустройство увольняемого персонала

8.4. Развивать и обучать персонал

8.4.1. Приводить в соответствие квалификацию персонала и требования по развитию организации

8.4.2. Разрабатывать и управлять программами обучения

8.4.3. Разрабатывать и управлять программами профориентации персонала

8.4.4. Разрабатывать сферы ответственности за выполнение функций/процессов

8.4.5. Разрабатывать сферы ответственности управляющих

8.4.6. Разрабатывать сферы ответственности команд

8.5. Управлять производительностью, осуществлять материальное и моральное стимулирование

8.5.1. Определять показатели производительности

8.5.2. Разрабатывать подходы к управлению производительностью и обратной связью

8.5.3. Управлять производительностью команд

8.5.4. Оценивать ценность функции с точки зрения создания добавленной стоимости внутренней стоимости

8.5.5. Разрабатывать и управлять постоянной и переменной частью зарплаты

8.5.6. Управлять программами материального и морального стимулирования

8.6. Обеспечивать здоровье и удовлетворенность персонала

- 8.6.1. Управлять удовлетворенностью персонала
- 8.6.2. Разрабатывать системы поддержки работы и семьи
- 8.6.3. Управлять и администрировать

9. Управлять информационными ресурсами

9.1. Планировать управление информационными ресурсами

- 9.1.1. Определять требования на основе стратегий бизнеса
- 9.1.2. Определять архитектуру систем предприятия
- 9.1.3. Планировать и прогнозировать информационные технологии и методологии
- 9.1.4. Устанавливать стандарты данных предприятия
- 9.1.5. Устанавливать стандарты качества и контроля

9.2. Разрабатывать и развертывать системы поддержки предприятия

- 9.2.1. Проводить оценку специфических потребностей
- 9.2.2. Выбирать информационные технологии
- 9.2.3. Определять жизненные циклы данных
- 9.2.4. Разрабатывать системы поддержки предприятия
- 9.2.5. Тестировать, оценивать и развертывать системную безопасность и контроль

9.3. Внедрять системную безопасность и контроль

- 9.3.1. Устанавливать стратегии системной безопасности и уровни безопасности
- 9.3.2. Тестировать, оценивать и развертывать системную безопасность и контроль

9.4. Управлять хранением и поиском данных

- 9.4.1. Устанавливать базы данных
- 9.4.2. Собирать и упорядочивать информацию
- 9.4.3. Хранить информацию
- 9.4.4. Изменять и обновлять информацию
- 9.4.5. Осуществлять возможность поиска информации
- 9.4.6. Уничтожать информацию

9.5. Управлять оборудованием и сетевыми операциями

- 9.5.1. Управлять централизованным оборудованием
- 9.5.2. Управлять распределенным оборудованием
- 9.5.3. Управлять сетевыми операциями

9.6. Управлять информационными услугами

9.6.1. Управлять библиотеками и центрами информации

9.6.2. Управлять документирование и фиксированием данных бизнеса

9.7. Обеспечивать распределенный доступ к информации и коммуникациям

9.7.1. Управлять внешними коммуникационными системами

9.7.2. Управлять внутренними коммуникационными системами

9.7.3. Подготавливать и распространять публикации

9.8. Оценивать и проводить аудит качества информации

10. Управлять финансовыми и материальными ресурсами

10.1. Управлять финансовыми ресурсами

10.1.1. Разрабатывать бюджеты

10.1.2. Управлять распределением ресурсов

10.1.3. Определять структуру капитала

10.1.4. Управлять потоками денежных средств

10.1.5. Управлять финансовыми рисками

10.2. Осуществлять финансовые и учетные операции (транзакции)

10.2.1. Работать с дебиторской задолженностью

10.2.2. Выполнять оплату труда персонала

10.2.3. Работать с кредиторской задолженностью, кредитами и инкассо

10.2.4. Вести бухгалтерский учет

10.2.5. Выплачивать премии и пособия

10.2.6. Управлять общехозяйственными и представительскими расходами

10.3. Формировать отчеты

10.3.1. Обеспечивать внешней финансовой информацией

10.3.2. Обеспечивать внутренней финансовой информацией

10.4. Проводить внутренний аудит

10.5. Управлять налогами

10.5.1. Обеспечивать соответствие законодательству

10.5.2. Планировать налоговую стратегию

10.5.3. Выбирать эффективные технологии

10.5.4. Управлять налоговыми спорами

10.5.5. Информировать менеджмент компании о налогах

10.5.6. Управлять администрированием налогов

10.6. Управлять материальными ресурсами

10.6.1. Управлять планированием капитала

10.6.2. Приобретать и продавать основные средства

10.6.3. Управлять оборудованием

10.6.4. Управлять материальными рисками

11. Выполнять управление программой работы с окружающей средой

11.1. Разрабатывать стратегию управления окружающей средой

11.2. Обеспечивать соответствие законодательству

11.3. Обучать персонал и проводить тренинги

11.4. Внедрять программы по предупреждению загрязнения окружающей среды

11.5. Управлять восстановительными работами

11.6. Внедрять программ реагирования на угрозы

11.7. Управлять связями с государственными агентствами и PR

11.8. Разрабатывать и управлять информационной системой окружающей среды

11.9. Осуществлять мониторинг программы управления окружающей средой

12. Управлять внешними связями

12.1. Обеспечивать обмен информацией с владельцами предприятия

12.2. Управлять отношениями с правительством

12.3. Строить взаимоотношения с кредиторами

12.4. Разрабатывать программу PR

12.5. Взаимодействовать с советом директоров

12.6. Разрабатывать взаимоотношения с обществом

12.7. Управлять правовыми и этическими вопросами

13. Управлять улучшениями и изменениями

13.1. Измерять показатели деятельности организации

- 13.1.1. Создавать систему измерения показателей
- 13.1.2. Измерять качество продуктов и услуг
- 13.1.3. Измерять затраты на обеспечение качества
- 13.1.4. Измерять затраты
- 13.1.5. Измерять длительность циклов
- 13.1.6. Измерять производительность (продуктивность)

13.2. Осуществлять оценки качества

- 13.2.1. Осуществлять оценки качества на основе внешних критериев
- 13.2.2. Осуществлять оценки качества на основе внутренних критериев

13.3. Осуществлять сравнительный анализ деятельности

- 13.3.1. Определять возможности проведения сравнительного анализа
- 13.3.2. Осуществлять сравнительный анализ бизнес-процессов
- 13.3.3. Осуществлять сравнительный анализ конкурентных преимуществ

13.4. Улучшать процессы и системы

- 13.4.1. Определять направления улучшений
- 13.4.2. Внедрять непрерывное улучшение бизнес-процессов
- 13.4.3. Проводить реорганизацию бизнес-процессов и систем
- 13.4.4. Управлять улучшениями

13.5. Внедрять TQM

- 13.5.1. Определять направления TQM
- 13.5.2. Разрабатывать и внедрять системы TQM
- 13.5.3. Управлять жизненным циклом TQM

Основные технологии реинжиниринга бизнес-процессов компании-оператора

Давайте рассмотрим технологии реинжиниринга бизнес-процессов. Классическое определение реинжиниринга, которое дали его создатели М. Хаммер и Д. Чампи, формулируется следующим образом:

Реинжиниринг (*BPR* - *business process reengineering*) это фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых для современного

бизнеса показателях результативности, как затраты, качество, уровень обслуживания клиентов и оперативность.

Разложив это определение на составляющие его элементы, получаем четыре ключевые характеристики, характеризующие реинжиниринг и позволяющие отличить его от других программ совершенствования бизнеса рис. 7.47:

Первая характеристика реинжиниринга – это фундаментальность. Она означает, что при реинжиниринге бизнес-процессов затрагиваются и меняются не только бизнес-процессы, но и фундамент или основы бизнеса, т.е. стратегия организации.

Вторая характеристика реинжиниринга – это радикальность. Она означает, что после реинжиниринга схемы бизнес-процессов "как есть" и "как надо" сильно различаются или не имеют ничего общего.

Третья характеристика реинжиниринга – это существенность. М. Хаммер и Д. Чампи определяют реинжиниринг - как изменения, которые повышают ключевые показатели результативности бизнеса в несколько раз и даже на порядки.

Часто задают вопрос, где граница между постоянным совершенствованием и реинжинирингом.

Можно считать, что границами реинжиниринга являются следующие величины улучшений – 2, 4, 10 и более раз или 50%, 75%, 90% и более процентов, отсчитываемые от начала процесса реинжиниринга. В случае постоянного совершенствования улучшение показателей составляет 5 – 20 %. Что касается временного периода, в рамках которого приведенные улучшения были достигнуты, то он составляет 6 – 12 месяцев.

Последний элемент реинжиниринга - это бизнес-процессы. Объектом изменения при реинжиниринге являются бизнес-процессы. Именно в этом и состоит основное отличие реинжиниринга, например, от реструктуризации, в которой объектом изменений является организационная структура. Технологии реинжиниринга базируются на том, что бизнес-процессы первичны, а организационная структура компании вторична и является всего лишь средством выполнения процессов. Поэтому совершенствование деятельности предприятия нужно начинать с совершенствования именно бизнес-процессов, а не организационной структуры. После реинжиниринга работа компании должна ориентироваться на процессы, в модели управления компанией должен использоваться процессный подход, что должно найти отражение в организационной структуре организации.

Раздел 7. Вопросы для самопроверки

1. По какой причине возникают трудности при реализации всесторонне продуманной стратегии.
2. Долгосрочное планирование.
3. Краткосрочное планирование.
4. Основные задачи планирования.
5. В чем состоит концепция миссии.
6. Как формулируются цели компании при эффективном планировании.
7. Какие расчетные показатели отражаются в краткосрочных планах.
8. Чем долгосрочное планирование отличается от других видов планирования.
9. Почему концепция стратегического планирования является более сложной, чем концепция долгосрочного планирования.
10. Какие существуют подходы к стратегическому выбору наилучшего направления развития.
11. Основные механизмы корпоративного управления.
12. Принципы корпоративного управления.
13. Задачи оперативного управления.
14. Виды управления в зависимости от характера цели и задач.
15. Этапы алгоритма принятия управленческих решений.
16. В чем заключается стратегический анализ ситуации при проблеме выбора потенциальной стратегии.
17. Какие особенности современного долгосрочного планирования.
18. Особенности стратегического планирования в зависимости от размера компании.
19. Особенности бизнес-планирования.
20. Основные требования к бизнес-плану.
21. Что учитывается оператором связи при планировании потребностей в услугах и средствах связи.
22. Применение нормативного метода для определения потребностей в услугах связи.
23. Что является активными факторами инновационного развития.
24. Что является основой концепции долгосрочного социально-экономического развития и стратегией инновационного развития РФ на период до 2020 г.
25. Понятие инвестиции и понятие инновации. В чем их различие.
26. Инвестиционный проект и его основные стадии.
27. Показатели, в которых проявляется эффективность инновационного проекта.
28. Базовые категории бизнес-процессов.
29. На какие блоки разделяются функции компании-оператора.
30. Основные типы организационных структур управления в зависимости от характера управленческих связей.
31. Типовая структура компании-оператора.
32. Что относится к коммерческим функциям компании-оператора.
33. Что относится к функциям «Открытого офиса» (очный контакт с абонентами).
34. Что относится к функциям «Закрытого офиса» (заочный контакт с абонентами).
35. Какие подразделения могут входить в структуру коммерческого подразделения компании-оператора.
36. В чем состоит главная задача коммерческого подразделения и каковы его функции.
37. На какие группы можно разделить организацию внешней продажи.
38. В чем заключается цель логистической деятельности.
39. К чему приводит использование логистических принципов.
40. В чем заключается стратегия управления взаимоотношениями с клиентами.

41. Какие должны сложиться предпосылки для создания CRM системы.
42. Какие важные направления включает мониторинг для реализации CRM системы.
43. Каковы возможности применения CRM стратегии во внешней среде компании.
44. Чем обусловлено единство базовых принципов в рамках технологии CRM.
45. Какие работы следует выполнить компаниям для реализации CRM в обслуживании клиентов и организации продаж услуг.
46. Стратегия CRM в деятельности технических служб.
47. Какие бизнес процессы характерны для технических подразделений операторских компаний.
48. Что такое система технической эксплуатации (СТЭ) сети оператора связи.
49. По какому принципу строится СТЭ первичной сети.
50. Какие четыре иерархических уровня содержат СТЭ.
51. На какие четыре уровня управления разделяют сеть управления электросвязью (СЭУ) и что осуществляет каждый уровень управления.
52. Что относится к основным бизнес процессам финансовых подразделений операторских компаний.
53. В чем состоит специфика человеческих ресурсов.
54. На какие три группы делятся функции управления для реализации адаптации.
55. Задачи функции оценки персонала, которые составляют основу алгоритма адаптации.
56. Назовите три составляющих процесса подготовки специалистов.
57. Основные формы самообразования.
58. Отличительные черты корпоративного обучения.
59. Какие существуют формы улучшения условий труда.
60. Какие бизнес процессы относятся к группе управленческих.
61. Перечислите этапы цепочки управленческого цикла.
62. Какие необходимые бизнес-процессы управления имеются у любой компании оператора.
63. Что относится к группе бизнес-процессов развития, и какая отличительная особенность бизнес процессов развития.
64. Что такое описание бизнес-процесса и какой уровень детализации нужно выбирать при этом.
65. Четыре ключевые характеристики, характеризующие реинжиниринг.

Раздел 8.

Многоуровневое представление задач управления телекоммуникациями

Сегодня самым большим и динамично развивающимся сектором мировой экономики является не нефтяной или газовый бизнес, как можно предположить, учитывая реалии нашей страны, а рынок телекоммуникаций.

И хотя основной вклад вносят оплата телекоммуникационных услуг и продажа оборудования, по темпам роста впереди оказался сектор систем управления телекоммуникациями.

Главная причина стремительного прогресса систем управления жесткая конкуренция среди операторов сетей и поставщиков услуг для клиентов. Во многих странах действуют законы, поощряющие конкуренцию между различными компаниями по предоставлению услуг дальней и ближней связи и ограничивающие многолетнюю монополию национальных операторов. Эти законы должны устранить застойные явления, характерные для любого монополизированного рынка, и повысить качество и ассортимент услуг, предлагаемых конечному пользователю. Действительно, при наличии выбора компании оператора корпоративные клиенты стали гораздо требовательнее. Например, раньше многие из них мирятся с тем, что транспортный сервис, предоставляемый поставщиком услуг сети X.25, передает их данные с весьма неопределенной пропускной способностью и отсутствием твердых гарантий по надежности. Теперь клиенты стараются выбрать поставщика услуг, способного обеспечить коэффициент готовности транспортного сервиса не ниже 99.9 %, а также дать гарантии на среднюю пропускную способность виртуального канала и максимальную величину задержки каждого пакета. Такой поставщик услуг снабдит клиента средствами контроля качества получаемого сервиса и подпишет контракт, в котором примет на себя обязательства компенсировать убытки, если качество сервиса окажется ниже обещанного.

Сегодня никого не удивишь и не заманишь «голым» телефонным сервисом. Клиентам нужны мультимедийные услуги, рынок которых бурно развивается вместе с пропускной способностью сетей.

Однако далеко не все операторы могут похвастаться требуемым качеством и ассортиментом предоставляемых услуг. Между тем, обеспечение требуемого качества предоставляемых услуг в настоящее время - главное оружие компаний операторов в борьбе с конкурентами.

В этих условиях системы управления из вспомогательного средства стали быстро превращаться в одно из основных, наряду с кабелями, мультиплексорами, коммутаторами.

Без хорошей системы управления очень сложно оперативно сконфигурировать и поддержать для каждого клиента тот уровень услуг, который он заказал.

Управление, осуществляемое в интересах предприятия связи, целесообразно рассматривать в соответствии с его иерархической структурой. В принципе, это стандартный подход для построения большой системы любого типа и назначения - от государства до высшего учебного заведения. Применительно к телекоммуникациям такая многоуровневая иерархическая структура управления представлена на рис. 8.1.

Эта структура, называемая пирамидой TMN (Telecommunication Management Network - сеть (система) управления телекоммуникациями), предложена международными организациями, занимающимися разработкой рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций, и представляет собой способ логического описания системы управления компанией, бизнес которой основан или тесно связан с телекоммуникациями.

Нижний уровень - уровень элементов сети (Network Element Layer, NEL) - состоит из отдельных устройств сети: каналов, усилителей, оконечной аппаратуры, мультиплексоров, коммутаторов и т.п. Элементы могут содержать встроенные средства для поддержки управления - датчики, интерфейсы управления, а могут и представлять вещь в себе, требующую для связи с системой управления разработки специального оборудования - устройств связи с объектом (УСО).

Современные технологии обычно имеют встроенные функции управления, которые позволяют выполнять хотя бы минимальные операции по контролю за состоянием устройства и за передаваемым устройством трафиком. Подобные функции встроены в технологии FDDI, ISDN, frame relay, SDH. В этом случае устройство всегда можно охватить системой управления, даже если оно не имеет специального блока управления, так как протокол технологии обязывает устройство поддерживать некоторые функции управления.

Устройства, которые работают по протоколам, не имеющим встроенных функций контроля и управления, снабжаются отдельным блоком управления, который поддерживает один из двух наиболее распространенных протоколов управления - SNMP или CMIP. Эти протоколы относятся к прикладному уровню модели OSI.

Следующий уровень - уровень управления элементами сети (Network Element Management Layer - EML) - представляет собой элементарные системы управления. Элементарные системы управления автономно управляют отдельными элементами сети контролируют канал связи SDH, управляют коммутатором или мультиплексором.

Уровень управления элементами изолирует верхние слои системы управления от деталей и особенностей управления конкретным оборудованием.

Этот уровень ответственен за моделирование поведения оборудования и функциональных ресурсов нижележащей сети. Атрибуты этих моделей позволяют управлять различными аспектами поведения управляемых ресурсов. Обычно элементарные системы управления разрабатываются и поставляются производителями оборудования.

Выше лежит уровень управления сетью (Network Management Layer, NML). Этот уровень координирует работу элементарных систем управления, позволяя контролировать конфигурацию составных каналов, согласовывать работу транспортных подсетей разных технологий и т.п. С помощью этого уровня сеть начинает работать как единое целое, передавая данные между своими абонентами.

Следующий уровень - уровень управления услугами (Service Management Layer - SML) - занимается контролем и управлением за транспортными и информационными услугами, которые предоставляются конечным пользователям сети. В задачу этого уровня входит подготовка сети к предоставлению определенной услуги, ее активизация, обработка вызовов клиентов.

Формирование услуги (service provisioning) заключается в фиксации в базе данных значений параметров услуги, например, требуемой средней пропускной способности, максимальных величин задержек пакетов, коэффициента готовности и т.п.

В функции этого уровня входит также выдача уровню управления сетью задания на конфигурирование виртуального или физического канала связи для поддержания услуги.

После формирования услуги данный уровень занимается контролем за качеством ее реализации, т. е. за соблюдением сетью всех принятых на себя обязательств в отношении производительности и надежности транспортных услуг. Результаты контроля качества обслуживания нужны, в частности, для подсчета оплаты за пользование услугами клиентами сети.

Уровень бизнес-управления (Business Management Layer - BML) занимается вопросами долговременного планирования сети с учетом финансовых аспектов деятельности организации, владеющей сетью.

На этом уровне ежемесячно и поквартально подсчитываются доходы от эксплуатации сети и ее отдельных составляющих, учитываются расходы на эксплуатацию и модернизацию сети, принимаются решения о развитии сети с учетом финансовых возможностей. Уровень бизнес-управления обеспечивает для пользователей и поставщиков услуг возможность предоставления дополнительных услуг.

Этот уровень является частным случаем уровня автоматизированной системы управления предприятием (АСУП), в то время как все нижележащие уровни

соответствуют уровням автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП), для такого специфического типа предприятия, как телекоммуникационное.

Разумеется, рассмотренным выше подходом к построению системы управления не исчерпывается задача создания такой системы. Требуется детализация, описывающая взаимодействие различных уровней, описание функций каждого из уровней.

Функциональные группы задач управления

Независимо от объекта управления желательно, чтобы система управления выполняла ряд функций, которые определены международными стандартами, обобщающими опыт применения систем управления в различных областях. Существуют рекомендации ITU-T X.700 и близкий к ним стандарт ISO 7498-4, которые делят задачи системы управления на пять функциональных групп:

- управление конфигурацией сети и именованиём;
- обработка ошибок;
- анализ производительности и надёжности;
- управление безопасностью;
- учёт работы сети.

Рассмотрим задачи этих функциональных областей управления применительно к системам управления сетями.

Управление конфигурацией сети и именованиём (Configuration Management). Эти задачи заключаются в конфигурировании параметров как элементов сети (Network Element, NE), так и сети в целом. Для элементов сети, таких как маршрутизаторы, мультиплексоры и т.п., с помощью этой группы задач определяются сетевые адреса, идентификаторы (имена), географическое положение и пр.

Для сети в целом управление конфигурацией обычно начинается с построения карты сети, т. е. отображения реальных связей между элементами сети и изменения связей между элементами сети - образование новых физических или логических каналов, изменение таблиц коммутации и маршрутизации.

Управление конфигурацией (как и другие задачи системы управления) могут выполняться в автоматическом, ручном или полуавтоматическом режимах. Например, карта сети может составляться автоматически, на основании зондирования реальной сети пакетами-исследователями, а может быть введена оператором системы управления вручную. Чаще всего применяются полуавтоматические методы, когда автоматически

полученную карту оператор подправляет вручную. Методы автоматического построения топологической карты, как правило, являются фирменными разработками.

Более сложной задачей является настройка коммутаторов и маршрутизаторов на поддержку маршрутов и виртуальных путей между пользователями сети. Согласованная ручная настройка таблиц маршрутизации при полном или частичном отказе от использования протокола маршрутизации представляет собой сложную задачу. Многие системы управления сетью общего назначения ее не выполняют, но существуют специализированные системы конкретных производителей.

Обработка ошибок (Fault Management). Эта группа задач включает выявление, определение и устранение последствий сбоев и отказов в работе сети. На этом уровне выполняется не только регистрация сообщений об ошибках, но и их фильтрация, маршрутизация и анализ на основе некоторой корреляционной модели.

Фильтрация позволяет выделить из весьма интенсивного потока сообщений об ошибках, который обычно наблюдается в большой сети, только важные сообщения, маршрутизация обеспечивает их доставку нужному элементу системы управления, а корреляционный анализ позволяет найти причину, породившую поток взаимосвязанных сообщений (например, обрыв кабеля может быть причиной большого количества сообщений о недоступности сетей и серверов).

Устранение ошибок может быть как автоматическим, так и полуавтоматическим. В первом случае система непосредственно управляет оборудованием или программными комплексами и обходит отказавший элемент за счет резервных каналов и т.п. В полуавтоматическом режиме основные решения и действия по устранению неисправности выполняют люди, а система управления только помогает в организации этого процесса - оформляет квитанции на выполнение работ и отслеживает их поэтапное выполнение (подобно системам групповой работы).

В этой группе задач иногда выделяют подгруппу задач управления проблемами, подразумевая под проблемой сложную ситуацию, требующую для разрешения обязательного привлечения специалистов по обслуживанию сети.

Анализ производительности и надежности (Performance Management). Задачи этой группы связаны с оценкой, на основе накопленной статистической информации, таких параметров, как время реакции системы, пропускная способность реального или виртуального каналов связи между двумя конечными абонентами сети, интенсивность трафика в отдельных сегментах и каналах сети, вероятность искажения данных при их передаче через сеть, а также коэффициент готовности сети или ее определенной транспортной службы.

Функции анализа производительности и надежности сети нужны как для оперативного управления сетью, так и для планирования развития сети.

Результаты анализа производительности и надежности позволяют контролировать соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement - SLA), заключаемое между пользователем сети и ее администраторами (или компанией, продающей услуги). Обычно в SLA оговариваются такие параметры надежности, как коэффициент готовности службы в течение года и месяца, максимальное время устранения отказа, а также параметры производительности. например, средняя и максимальная пропускная способности при соединении двух точек подключения пользовательского оборудования, время реакции сети (если информационная служба, для которой определяется время реакции, поддерживается внутри сети), максимальная задержка пакетов при передаче через сеть (если сеть используется только как транзитный транспорт).

Без средств анализа производительности и надежности поставщик услуг публичной сети или отдел информационных технологий предприятия не сможет ни проконтролировать, ни тем более обеспечить нужный уровень обслуживания для конечных пользователей сети.

Управление безопасностью (Security Management). Задачи этой группы включают в себя контроль доступа к ресурсам сети (данным и оборудованию) и сохранение целостности данных при их хранении и передаче через сеть.

Базовыми элементами управления безопасностью являются процедуры аутентификации пользователей, назначение и проверка прав доступа к ресурсам сети, распределение и поддержка ключей шифрования, управления полномочиями и т.п.

Часто функции этой группы не включаются в системы управления сетями, а реализуются либо в виде специальных продуктов, либо входят в состав операционных систем и системных приложений.

Учет работы сети (Accounting Management). Задачи этой группы занимают регистрацию времени использования различных ресурсов сети - устройств, каналов и транспортных служб. Эти задачи имеют дело с такими понятиями, как время использования службы и плата за ресурсы - billing.

Ввиду специфического характера оплаты услуг у различных поставщиков и различными формами соглашения об уровне услуг, эта группа функций обычно не включается в коммерческие системы и платформы управления, а реализуется в заказных системах, разрабатываемых для конкретного заказчика.

Модель управления OSI не делает различий между управляемыми объектами - каналами, сегментами локальных сетей, мостами, коммутаторами и маршрутизаторами,

модемами и мультиплексорами, аппаратным и программным обеспечением компьютеров. Все эти объекты управления входят в общее понятие «система», и управляемая система взаимодействует с управляющей системой по открытым протоколам OSI.

Однако на практике деление систем управления по типам управляемых объектов широко распространено.

Основные стандарты TMN

Важнейшие документы МСЭ-Т, имеющие отношение к TMN, сгруппированы в так называемое М-семейство рис. 8.2.

Документ М.3000 «Обзор рекомендаций в области TMN» содержит перечень всех существующих публикаций МСЭ-Т TMN и других стандартов, которые имеют отношение к управлению сетями связи. Здесь же дана краткая характеристика концепции TMN и рассмотрена ее взаимосвязь с другими телекоммуникационными технологиями.

В стандарте М.3010 изложены общие принципы построения и работы сети TMN, описаны функциональные блоки, компоненты и интерфейсы, иерархическая архитектура TMN, объекты управления и модель «менеджер-агент».

Название рекомендаций М.3016 «Обзор информационной безопасности TMN», говорит само за себя.

Рекомендации М3020 «Методология определения TMN-интерфейсов» посвящены функциональным возможностям TMN-интерфейсов и используемых ими протоколов.

Документ М3100 определяет общую информационную модель сетевых элементов. В нем описаны классы администрируемых объектов, их свойства, которые могут служить для обмена информацией между интерфейсами, а также применение объектных технологий, например наследования.

Стандарт М3200 «Услуги управления TMN» включают в себя краткие описания прикладных сервисов TMN. Кроме того, он вводит концепции «Управление телекоммуникациями» и «Область управления».

Конкретные услуги подробно определяются в следующих документах серии М.32хх: М3201 (управление трафиком), М3202 (управление системами сигнализации), М3203 (управление пользовательскими сервисами), М.3207.1 (управление классами Ш-ЦСИО; в более ранней редакции - М3205) и др.

В документе М3300 сформулированы требования к организации человеко-машинного интерфейса (по терминологии TMN - F-интерфейса), а в М3320 - аналогичные требования для интерфейса между сетями TMN (X-интерфейса).

Наконец, стандарт М.3400 определяет функции управления в сетях TMN.

Нужно заметить, что названные публикации МСЭ-Т представляют собой часть рекомендаций М-семейства, регламентирующих функционирование сетей TMN (например, термины и определения сгруппированы в документ М.60, а принципы применения концепции TMN к управлению сетями ЦСИО изложены в серии М.36xx). Кроме того, отдельным аспектам управления сетями связи посвящены стандарты G-, Q- и X-семейств, которые разрабатывают другие исследовательские группы в составе МСЭ-Т. Стандартизация, лежащая в основе TMN, позволяет добиться интеграции разнородных сетей, а также обуславливает практически неограниченные возможности масштабирования решений.

В настоящее время МСЭ-Т продолжает разработку новых и совершенствование существующих Рекомендаций в области TMN с целью более полного охвата всех приложений TMN и более детальной спецификации интерфейсов и протоколов TMN.

Эта работа проводится, как правило, в тесном контакте с Международной организацией по стандартизации (МОС).

Эталонная модель инфокоммуникационной сети

Объединение телекоммуникационных и компьютерных сетей, реализованное в современных системах связи, базируется на так называемой концепции открытых систем, которая пришла в инфокоммуникации из вычислительной техники. В начале 80-х годов МОС признала необходимость создания модели сети, на основе которой поставщики телекоммуникационного оборудования могли бы создавать взаимодействующие друг с другом сети. В 1984 г. такой стандарт был выпущен под названием Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС, Open System Interconnect, OSI). Модель ВОС определяет процедуры передачи данных между системами, которые "открыты" друг другу в информационном плане благодаря совместному использованию соответствующих стандартов. Предполагается, что реализация стандартов в каждой системе создаст унифицированную структуру, которая уменьшит трудности в соединении разнородных схем. Общие свойства открытых систем: масштабируемость (расширяемость) - scalability/extensibility; мобильность (переносимость) - portability; интероперабельность (способность к взаимодействию с другими системами) - interoperability; простая управляемость (дружественность к пользователю) - driveability.

Эталонная модель OSI описывает, каким образом информация проходит через среду передачи от прикладного процесса-источника до процесса-получателя

(например, видеочасть-волоконно-оптический-кабель-ТВ-приемник), определяет процедуры работы в единой сети систем, изготовленных различными производителями, координирует взаимодействие прикладных процессов; рекомендует формы представления данных, обеспечивает единообразие хранения данных, управление сетевыми ресурсами, безопасность данных и защиту информации, диагностику пользовательского оборудования и технических средств. При рассмотрении конкретных телекоммуникационных систем производится сравнение их архитектуры с моделью OSI/ISO.

В общем виде вся инфокоммуникационная среда представляется как распределенная информационно-вычислительная среда (далее - среда), реализуемая большим числом разнообразных аппаратных и программных средств. По вертикали эта среда делится на ряд логических уровней рис. 8.3, каждый из которых выполняет одну из задач переноса через нее информации от пользователя к пользователю. Уровни и их основные характеристики показаны на рис. 8.4 По горизонтали среда делится на локальные части, которые и называются открытыми системами (каждая из них удовлетворяет стандартам ISO). На рис. 8.5 показано взаимодействие открытых систем А и В.

Таким образом, эталонная модель OSI делит проблему передачи информации между пользователями на семь менее крупных и, следовательно, более легко разрешимых задач, но каждый из уровней взаимодействует с выше и нижестоящим уровням одной системы в соответствии с принципом автономности.

Автономность в самом общем виде принято определять как существенную независимость в поведении соответствующих систем от их окружения. Разумеется, любая независимость имеет определенные границы, но в рамках этих границ независимость носит существенный характер, потому автономные системы действуют там вполне самостоятельно. В обсуждаемом случае изменение или модификация одного уровня в системе А или В не должны приводить к изменению других уровней. Два нижних уровня эталонной модели OSI реализуются аппаратным и программным обеспечением (прикладная платформа), остальные пять уровней, как правило, реализуются программным обеспечением (транспортная платформа). Три нижних уровня модели OSI являются сетезависимыми, поскольку тесно связаны с конкретной технической реализацией сети (сетевым оборудованием), т.е. переход на оборудование с другими протоколами указанных уровней подразумевает полную смену протоколов

соответствующих уровней во всех узлах сети (что требует подчас немалых инвестиций). Три верхних уровня модели OSI являются сетезависимыми, поскольку ориентированы на приложения и мало зависят от технических особенностей построения сети, изменения ее топологии, замены оборудования или перехода на другую сетевую технологию. Транспортный уровень является промежуточным и скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних, что позволяет разрабатывать приложения, не зависящие от технических средств непосредственной транспортировки сообщений.

Часть открытой системы, реализующая некоторую функцию и входящая в состав какого-либо уровня, называется объектом. Набор правил взаимодействия объектов одного и того же N-го уровня называется N-протоколом. Каждый уровень модели OSI имеет собственный связанный с ним протокол, и если для осуществления процесса коммуникаций необходимо более одного протокола, то протоколы группируются в стек, т.е. группу протоколов, упорядоченных в виде уровней (снизу вверх) для реализации коммуникационного процесса (примером стека протоколов является TCP/IP, широко применяемый в ОС UNIX и Интернете). Для обеспечения взаимодействия двух компьютеров (оборудования связи) на каждом из них должен выполняться один и тот же стек протоколов. Выполняя одинаковый стек протоколов, компьютеры могут иметь различные операционные системы. Например, машина DOS, выполняющая стек TCP/IP, может взаимодействовать с ПК Macintosh, где также функционирует TCP/IP. Для обозначения единиц данных, с которыми имеют дело протоколы разных уровней, в OSI используется общее название - протокольный блок данных (Protocol Data Unit, PDU). Для обозначения PDU определенных уровней используют специальные названия: кадр (frame), пакет (packet), дейтаграмма (datagram), сегмент (segment).

Связь между объектами соседних уровней определяется интерфейсом - связь между объектами уровней N и N- 1 определяется (N- 1)-м интерфейсом. В качестве примера предположим, что система А на рис. 8.5 имеет информацию для отправки в систему В. Начиная с верхнего каждый уровень в А сообщается с нижестоящими уровнями до уровня 1, задача которого - отдавать (а также забирать) информацию в физическую среду. После того, как информация проходит через физическую среду и принимается системой В, она поднимается через уровни В в обратном порядке, пока не достигнет прикладного процесса системы В. Вместе с тем для выполнения присущих

каждому уровню задач необходимо сообщение с соответствующим уровнем другой системы, т.е. уровня 1 системы А с уровнем 1 системы В и т.д. Таким образом, каждый уровень системы А использует услуги, предоставляемые ему смежными уровнями, чтобы осуществить связь с соответствующим ему уровнем системы В. Нижестоящий уровень называется источником услуг, а вышестоящий - пользователем услуг. Взаимодействие уровней происходит в так называемой точке предоставления услуг, а взаимодействие между системами осуществляется посредством протокола и интерфейса.

Обмен управляющей информацией между соответствующими уровнями разных систем рис. 8.6. производится при помощи специальных заголовков, добавляемых к передаваемой полезной информационной нагрузке. Каждый нижележащий уровень передающей системы добавляет к поступившему от вышележащего уровня информационному блоку свой заголовок с необходимой управляющей информацией для соответствующего уровня другой системы. В принимающей системе производится анализ управляющей информации и удаление соответствующего заголовка перед передачей информационного блока вышележащему уровню. Таким образом, размер информационного блока увеличивается при движении сверху вниз по уровням в передающей системе и уменьшается при движении снизу вверх по уровням в принимающей системе.

Несмотря на то что эталонная модель OSI изначально была разработана для информационных систем, она применима и к существующим сетям электросвязи, что показано на примере их проявления в телефонной сети и сети Интернет рис. 8.7. Основное различие рассмотренных сетей состоит в том, что большая часть уровней в Интернете реализуется программно, в то время как в телефонной сети - аппаратно.

Важно подчеркнуть, что эталонная модель OSI не является конкретной реализацией сети, она определяет функции протокола каждого уровня. В соответствии с этим пониманием открытая система - это система, реализующая открытые спецификации на интерфейсы, сервисы и поддерживаемые форматы данных, достаточные для того, чтобы обеспечить разработанным приложениям возможность их переноса с минимальными изменениями на другие системы, совместной работы с другими приложениями на локальной и удаленных системах, взаимодействия с пользователями в стиле, облегчающем тем переход от системы к системе. Ключевые слова в этом определении открытая спецификация, т.е. общедоступная спецификация,

которая поддерживается открытым, гласным согласительным процессом, направленным на постоянную адаптацию новой технологии, и соответствует стандартам. Открытая спецификация не зависит от технологии, т.е. от специфического аппаратного и программного обеспечения конкретного производителя, и одинаково доступна любой заинтересованной стороне. Более того, открытая спецификация находится под контролем общественности и поэтому все, кого она затрагивает, могут участвовать в ее разработке. И хотя многие консорциумы и частные компании разрабатывают спецификации, не подпадающие под это определение, однако ключевой характеристикой в определении открытой спецификации является не источник новшества, а поддержка.

В заключение отметим, что модели открытых систем, видимо, не случайно состоят из семи компонентов, можно привести примеры музыкальной модели из семи основных нот, световой модели из семи основных цветов, биоэнергетической модели человека из семи чакр и т.п. Возможно, это лишний раз иллюстрирует, что понятие OSI и процесс развития инфокоммуникаций имеют вполне объективный характер. Но совершенно очевидно, что работа менеджера в организации связи, к какому бы уровню управления он ни принадлежал, требует от него хотя бы общих представлений о современных технологиях производства услуг для решения задач выбора и распределения ограниченных ресурсов с целью обеспечения конкурентоспособности предприятия и исходя из интересов клиентов, которые очень часто даже не догадываются о тех возможностях, которые им дают современные инфокоммуникации.

Система управления оператора первичной сети на базе TMN

Демонополизация и либерализация в области связи, появление множества операторов на территории России, высокие требования по качеству связи со стороны потребителей породили конкурентную среду, выживание в которой представляет сложную задачу для операторов. Необходимость снижать тарифы в ближайшем будущем, увеличение капитальных вложений на внедрение новых технологий с целью предоставления новых услуг увеличивают расходы операторов на эксплуатацию сетей.

В этих условиях эффективное поддержание функционирования сетей связи возможно лишь с помощью автоматизации ручных процессов эксплуатации

сетей, применения новейших систем управления, которые позволяют максимизировать доходы, минимизировать расходы, обеспечить высокое качество обслуживания пользователей, поддерживая тем самым нужный уровень конкуренции. Современные системы управления операторов связи позволяют не только управлять сетями связи, но также услугами и бизнесом в интересах заказчика. В этой главе рассмотрены системы управления (СУ) сетями операторов с общих позиций Концепции TMN (Telecommunication Management Network - телекоммуникационная сеть управления).

Основными задачами TMN являются управление сетями электросвязи (различных размеров и типов) и взаимодействием с сетями других операторов. Соответственно, реальные СУ должны разрабатываться для выполнения этих задач. В связи с наличием сетей разной природы (например, сетей передачи, сетей коммутации, подвижных сетей, сетей доступа и др.) должны существовать и различные СУ с учетом особенностей сетей операторов. Поскольку требуется взаимодействие всех СУ и сетей между собой и с центральными органами управления, то для этого необходимо использовать одинаковые архитектурные принципы построения систем управления. Кроме того, чтобы элементы СУ оператора могли обмениваться информацией управления, они должны присоединяться к линии связи, и каждый элемент на ней должен поддерживать одинаковый интерфейс. Для упрощения проблем информационного взаимодействия на сети с различными сетевыми технологиями и оборудованием разных поставщиков следует использовать совместимые интерфейсы. Совместимый интерфейс определяет множество протоколов, процедур, форматов и семантики сообщений, которые передаются в соответствии с ним и используются в целях управления. Он должен быть объектно-ориентированным, чтобы на основе передаваемых сообщений можно было осуществлять "манипуляции" с объектами управления.

Общая архитектура TMN имеет три составляющих: функциональную, информационную и физическую. Функциональная описывает распределение функций между элементами TMN с целью создания систем любой сложности. Определение функциональных блоков и опорных точек для их взаимодействия приводит к спецификации типов интерфейсов TMN. Информационная архитектура основана на объектно-ориентированном подходе и дает способы реализации управления и взаимодействия открытых систем (ВОС). Физическая архитектура описывает

реализуемые интерфейсы и другие вещественные элементы (технические средства), которые образуют TMN.

С учетом сложности управления системой электросвязи функции управления сетью в TMN разделяются на четыре уровня: управления бизнесом - управления услугами - управления сетью - управления элементами сети. Каждый уровень ограничивает набор задач управления в соответствии со своим рангом.

На всех уровнях задачи и функции управления выполняются соответствующими операционными системами. Операционные системы (OS) являются основным техническим средством СУ и используются для сбора и обработки различного вида информации, поддержки прикладных программ, ведения баз данных и т.п. Архитектура OS зависит от места в сети и выполняемых функций. Например, OS на уровне элемента сети управляет им на индивидуальной основе и не знает топологии сети; OS на уровне управления услугами осуществляет управление одноименными услугами, предоставляемыми с помощью разных сетей, и реализует интерфейс с заказчиком услуг. Операционная система уровня управления бизнесом должна решать следующие задачи: поддержки принятия решений для оптимизации инвестиционного процесса и использования новых ресурсов сети, поддержки управления бюджетом эксплуатации, поддержки системы материально-технического снабжения и требований технического персонала, обработки и ведения данных о доходах и расходах оператора.

Элементы сети (NE) должны выполнять функции электросвязи, например передачи и коммутации, и функции поддержки, которые требуются для управляемости сети.

Для выполнения функций названных выше блоков систем управления TMN создаются соответствующие подсистемы: подсистема управления элементами (EMS), подсистема управления сетью (NMS), подсистема управления услугами (SMS) и подсистема управления бизнесом (BMS), а также центры эксплуатации и технического обслуживания (ОМС), центры управления сетью (NMC), центры управления услугами (SMC) и центры управления бизнесом (BMC). Управление услугами и бизнесом может быть объединено в общую подсистему управления (общий центр).

Информация для управления группируется на базе объектно-ориентированного подхода в терминах управляемых объектов, которые являются концептуальным

(абстрактным) представлением таких ресурсов (или их взаимоотношений), которые могут быть управляемыми. Согласно рекомендации МСЭ-Т X.722 управляемый объект характеризуется атрибутами, видимыми на его границе, управляющими действиями, которые могут применяться к объекту, сообщениями, которые генерируются управляемым объектом, поведением, которое он демонстрирует в ответ на управляющие воздействия или другие типы событий.

Другими словами, нет необходимости делать однозначное отображение между управляемыми объектами и реальными ресурсами, которые могут быть физическими или логическими. Более того, один и тот же физический (логический) ресурс может быть представлен несколькими объектами управления. Управляемые объекты в большей степени являются логическими, чем физическими ресурсами сети.

Рассмотрим систему управления оператора первичной сети. Каждая из входящих в нее подсистем управления элементом сети (EMS) выполняет функции "Менеджера элемента", которые относятся к управлению отдельным элементом сети. Менеджер элемента обычно выполняет следующие типичные функции:

1. Контроль подмножества NE по следующим вопросам:

а) конфигурации NE, например: изменение конфигурации оборудования; конфигурация ресурсов каналов; управление устройствами синхронизации; дополнение конфигурации;

б) управления программным обеспечением (ПО) NE (включая его загрузку);

в) управления тревожной сигнализацией и ошибками, например: фильтрация событий и тревожных сообщений, визуализация, загрузка; ведение списка текущих тревожных сообщений; доступ к загрузке и выдача сообщений;

г) мониторинга качества работы NE, например: конфигурация точки измерения; управление счетчиками качества работы (старт, остановка, обнуление, восстановление); доступ к загрузке и выдача сообщений; конфигурация порогов тревожных сообщений для качества работы.

2. Управление безопасностью в функционального и сетевого доступа.

3. Получение информации о неисправностях (например, расположение повреждений, тип повреждения, процедуры ремонта).

4. Шлюзовые функции уровня управления сетью и функции рабочей станции (WS). Рабочая станция представляет собой систему, которая должна располагать средствами для интерпретации информации управления в

человеко-машинном языке для пользователя и наоборот. В общем смысле WS могут рассматриваться как терминалы, которые подсоединяются через сеть передачи данных к операционным системам.

Когда EMS управляет группой элементов, которые образуют подсеть (например, кольцо СЦИ), то EMS называют системой управления подсетью (SNMS).

Следующий уровень - подсистема управления сетью (NMS). Она выполняет роль "Менеджера сети", относящуюся к процессам управления на уровне сети в целом. Менеджер сети хранит и обрабатывает данные, полученные на уровне EMS, и может выполнять следующие типичные функции:

1. Контроль сети или подсети и управление ими:

а) контроль конфигурации сети: физической сети; сети синхронизации; трактов от точки к точке (однонаправленных и двунаправленных); трактов от точки к нескольким точкам (конфигурация сети распределения вещания); резервной сети; средств восстановления;

б) управление неисправностями и аварийными сообщениями: фильтрация аварийных сообщений, обработка, загрузка и визуализация; корреляция аварийных сообщений трактов; ведение текущего списка трактов с аварийными сообщениями;

в) мониторинг качества работы трактов на соответствие Рекомендациям G.821, G.826: управление измерениями трактов; управление счетчиками качества работы трактов (старт, остановка, обнуление, восстановление); доступ к загрузке трактов и выдача сообщений; управление порогами аварийных сообщений.

2. Управление безопасностью функционального и сетевого доступа.

3. Сбор данных по взаиморасчетам между операторами за пропуск трафика и присоединение к сети.

4. Шлюзовая функция уровня управления услугами и рабочей станции (WS).

Уровень управления сетью может содержать некоторое число подуровней в соответствии с иерархией сетей, например, состоять из местной, внутризонавой, региональной и национальных сетей. В этом случае подуровень с высшей иерархией управляет всей сетью, состоящей из подсетей, расположенных на более низких подуровнях

Подсистема управления услугами (SMS) выполняет функцию менеджера услуг, относящуюся к управлению на уровне управления услугами, и может выполнять следующие типичные функции: управление арендованными каналами; удовлетворение

запросов заказчиков; предоставление и прекращение предоставления услуг; фиксация сообщений о жалобах и неисправностях.

На рис. 8.8 представлен пример организации управления первичной цифровой сетью плездохронной (ПЦИ) или синхронной (СЦИ) цифровой иерархии. Здесь уровень управления элементами представлен тремя типами EMS. EMS для NE ПЦИ/СЦИ контролирует один или несколько NE. EMS, которая является частью NE, например широкополосные системы СЦИ, ориентированы на управление одним NE. EMS для кольцевой структуры (SNMS) обычно управляет небольшими структурами, такими, как кольца СЦИ или сети из нескольких колец СЦИ. Здесь SNMS часто приходится функционировать в условиях наличия на сети оборудования, предназначенного для выполнения одинаковых функций, но поставленного различными производителями.

EMS различных типов передают информацию контроля в систему управления сетью (NMS), которая собирает информацию от всех EMS, обрабатывает и представляет эту информацию для всей сети в целом. Знание общего вида сети позволяет NMS наиболее точно определять проблемы сети и оптимизировать управляющие действия для всей сети в целом. NMS взаимодействует с операционными системами следующих уровней: управления услугами (SMS) и бизнеса (BMS).

Система управления оператора вторичной сети на базе TMN

Как и предыдущая, система управления оператора вторичной сети строится с учетом особенностей сети, данном случае - вторичной. По сравнению с современным объектно-ориентированным оборудованием систем передачи, составляющим основу первичной сети, оборудование систем коммутации во вторичных сетях в основном является функционально-ориентированным, что усложняет задачу сопряжения этого оборудования с TMN. Но принципы выделения объектов управления такие же, как и представленные выше.

На рис. 8.9 показано, что цифровые станции обслуживаются из центров эксплуатации и технического обслуживания (ОМС). Различные ОМС подключаются к элементам сети с помощью Q-адаптеров, которые разрабатывают отдельно для каждого типа станций и преобразуют некоторые функции станции в объектно-ориентированную модель. Тип преобразуемых функций влияет на сложность и стоимость Q-адаптеров. Другими словами, Q-адаптер должен обеспечивать подключение к системе управления объектов

типа NE или OS, которые не обеспечивают стандартные интерфейсы TMN. (Как правило, Q-адаптеры входят в состав OMC.)

OMC представляет уровень управления элементами и взаимодействует с центром управления сетью (NMC), который получает от OMC всю необходимую для управления сетью в целом информацию. NMC функционирует на уровне управления сетью и взаимодействует с центрами управления услугами (SMC) и управления бизнесом (BMC).

OMC и NMC для сети коммутации могут быть организованы в иерархию системы управления сетью, как показано на рис. 8.10. В этом случае уровень элемента содержит такие NE, как международная станция (MНТС), междугородные станции (AMТС) и местные станции (ATC).

Центр эксплуатации и технического обслуживания обеспечивает доступ к удаленным элементам сети, которые подлежат эксплуатации и техническому обслуживанию. Эти функции выполняются OMC совместно с элементами сети.

OMC должен предоставлять интерфейс пользователю, который мог бы адаптироваться к специальным требованиям пользователя. OMC должен предоставлять интерфейс другим центрам систем СУ, например NMC, которые имеют более высокую иерархию TMN. Этот интерфейс поддерживает функции NMC и других центров СУ, необходимые для эксплуатации больших сетей (например, глобальная визуализация состояния сети). OMC поддерживает эксплуатацию и техническое обслуживание всех элементов сети, за которые отвечает.

Расположение OMC между NMC и элементами сети предполагает выполнение двух ролей: Агента при связи с NMC и Менеджера при связи с NE.

Определение концепции Менеджер/Агент представлено в Рекомендации M.3010 и связано с Рекомендацией X.701. В рекомендациях описаны многосторонние отношения между ролями в плане информационного взаимодействия и выполнения. Если сказать коротко, то агент уведомляет, а менеджер управляет. Однако возможны ситуации, когда Агент не подчиняется распоряжениям Менеджера.

Таким образом, OMC должен поддерживать разделенные знания управления между OMC/NE и между NMC/OMC и уметь делать соответствующие отображения. OMC должен обеспечивать динамическое наблюдение и контроль за функциями управления сетью, которые необходимы для дистанционных действий по эксплуатации и техническому обслуживанию различных частей сети электросвязи. Физическая реализация некоторых функций, которые

выполняются в ОМС, является прерогативой операторов сети. Общая цель состоит в том, чтобы никакой отказ оборудования или ошибки человека в реализации ОМС не могли вывести из строя ОМС и/или часть сети, которую он обслуживает.

ОМС имеет следующие эксплуатационные функции:

- ведение базы данных эксплуатации и технического обслуживания для сообщений об ошибках и неисправностях, документирования имен элементов сети, процедур эксплуатации и технического обслуживания, регистрации совместимости оборудования и математического обеспечения, регистрации конфигураций элементов сети;

- взаимодействие с элементами сети: обработка сообщений о состоянии сети, о неисправностях и тревожной сигнализации; контроль за качеством работы и изменением в элементах сети; хранение системного ПО и данных; контроль за маршрутизацией и трассировкой вызова; управление секретностью в элементах сети; защита сети от неисправных элементов сети; помощь администрации в установке тарифов и учете стоимости услуг.

ОМС имеет следующие технические функции:

- сбор, обработку и направление в НМС сообщений об ошибках и неисправностях, которые поступают от элементов сети;

- техническое обслуживание элементов сети через эксплуатационный персонал и ведение данных по конфигурации для управления техническим обслуживанием.

Ошибки в работе элементов сети, отказы каналов или (и) сигнализации определяются с помощью тестирования в элементах сети, при этом в ОМС пересылаются специальные сообщения. ОМС выполняет трансляцию специального представления объектов в независимый и централизованный формат, отправляет в НМС для выбранных тревожных сообщений уведомления, включающие наименование объекта, приоритет, предполагаемую причину ошибки, время и другие детали, характеризующие ошибку. Ошибочное состояние сети может быть зарегистрировано и изменено в любое время НМС через ОМС. Перед тем как ремонтная команда оповещается об ошибке, в результате обращения к специальному ОМС выполняется диагностическая функция для определения дефектного модуля.

ОМС также обеспечивает управление конфигурацией сети: при установке нового оборудования, при перестройке сети в процессе нарушения ее действия, выполнения плановых мероприятий.

Изменения в конфигурации сети могут быть классифицированы следующим образом: системное обновление ПО или оборудования NE; реконфигурация и расширение существующих NE; введение новых системных функций.

Центр управления сетью (NMC) представляет уровень управления сетью в функциональной иерархии TMN согласно Рекомендации M.3010 и предназначен для централизованного управления сетью электросвязи. В общем смысле основным назначением NMC является максимизация эффекта работы сети в реальном времени, т.е. ответная реакция на события в сети должна осуществляться за очень короткий промежуток времени. Например, вызовы могут перенаправляться в обход участков сети с перегрузками или отказами оборудования; пропускная способность систем передачи может восстанавливаться с помощью перевода трафика на резервные мощности. Особенно важную роль NMC выполняет при восстановлении сети после значительных отказов оборудования. В результате действий NMC абоненты получают хорошее качество обслуживания, а доходы операторов сети не снижаются путем создания возможностей для успешного завершения как можно большего числа вызовов, поступивших в систему связи для обслуживания.

NMC формирует общесетевое представление о процессах эксплуатации сети и потоках трафика, так как в подчинении NMC находятся все ОМС, с которыми центр соединен каналами передачи данных. Это позволяет принимать производственным и иным менеджерам управляющие решения на сетевом уровне.

NMC выполняют следующие функции, физическое воплощение которых часто зависит от организационных требований оператора сети электросвязи.

1. Анализ повреждений в сети, который включает сбор и анализ данных о повреждении сети, жалоб абонентов, а также поддержку мероприятий по быстрому восстановлению обслуживания.

2. Управление трафиком сети, которое заключается в сборе информации о потоках вызовов и применении к ним управляющих воздействий в реальном времени для максимизации использования возможностей сети во всех ситуациях.

3. Управление средствами передачи, которое состоит в определении доступности передающей части сети и в координации мероприятий по восстановлению средств передачи после отказа станции.

4. Управление сетью сигнализации, которое включает запись и анализ статуса сигнальной сети и выполнение управляющих действий при необходимости.

5. Управление реконфигурацией, которое заключается в координации мероприятий по изменению ключевых или чувствительных элементов сети с целью предотвращения нежелательных возмущений.

6. Оповещение о событиях в сети, которое означает передачу информации об отказах, повреждениях и статусе сети заинтересованным пользователям или операторам.

7. Определение узких мест на сети в результате подробного анализа накопленных данных о статусе сети в целом.

8. Контроль за взаимодействиями всей сети в целом, который заключается в координации действий систем поддержки управления (центров) и элементов сети.

9. Административная поддержка оператора в пределах сети, которая подразумевает сбор данных для задач планирования, эксплуатации и технического обслуживания всей сети в целом.

Представленные функции можно распределить по функциональным областям TMN, тогда функциональное описание NMC примет следующий вид:

1. Управление качеством работы (сбор данных и анализ в реальном времени).
2. Управление конфигурацией сети (контроль и реконфигурация в долгосрочном и краткосрочном плане).
3. Техническое обслуживание (помощь техническому персоналу в результате определения ошибок, которые дает общий обзор сети, сообщения об отказах и оповещение персонала о возникновении узких мест в сети).

Центр управления услугами и бизнесом (BMC/SMC) занимается будущим развитием рынков электросвязи и должен разрабатываться таким образом, чтобы впоследствии поддерживать деловые отношения операторов сети в условиях конкуренции. В рамках международного и национального взаимодействия необходимо реализовать интерфейс к другим операторам сети и поставщикам услуг.

ВМС/СМС должен иметь модульную систему ПО с полным набором функций поддержки деловых связей. Основными преимуществами такой системы являются: долгосрочное партнерство и гарантированная международная поддержка; структуризация и модульность на высоком уровне; санкционированные и успешные эксплуатационные решения; легкое вхождение в окружение операторов отдельных сетей; логически структурированный и легко используемый интерфейс пользователя.

Система ПО ВМС/СМС должна выполнять обработку информации, поступающей в результате эксплуатации сети электросвязи, и обеспечивать решение административных задач, таких, как администрирование заказчика, составление калькуляции счетов, услуги заказчиком, продажи и маркетинг, а также планирование деловых связей.

Успех деловых связей оператора зависит от множества факторов, а также от целей групп заказчиков и/или существующих маркетинговых организаций. Важную роль в определении успеха деловых отношений играют следующие моменты: быстрая интеграция новых технологий и услуг, увеличение числа заказчиков, учет интересов заказчика, высокая эффективность продаж и других маркетинговых усилий организации, эффективный финансовый контроль, эффективное по стоимости управление.

Когда в юрисдикции оператора находятся как транспортная сеть, так и сеть коммутации, возникает жизненно важный вопрос о том, как строить систему управления для такой комплексной сети и осуществлять интегрированное управление сетью.

Перед оператором, как правило, стоят четыре основные задачи: повысить процент завершения вызовов, снизить неиспользуемые ресурсы сети, сократить длительность отказов и улучшить качество услуг для пользователей.

Анализ работы комплексных сетей показывает, что низкий процент завершения вызовов, неиспользованные ресурсы, прерывание обслуживания на более длительное, чем требуется, время, отсутствие дифференциации услуг и учета интересов разных категорий пользователей являются следствием отсутствия системы мониторинга, контроля ресурсов, неправильной организации ремонта и др., другими словами, следствием отсутствия совершенной системы управления сетью.

Все эти и другие проблемы помогает решать система интегрированного управления сетью (INM), позволяющая:

- контролировать сеть и управлять ею как единым целым: представить сеть во всей полноте; управлять трафиком в реальном времени; централизованно управлять ресурсами; получать обобщенную коррелированную информацию о всех аспектах функционирования сети.

- быстро распознавать и устранять влияющие на обслуживание события: идентифицировать проблемы сети; диагностировать и устранять ошибки; определять влияние сети или услуги на заказчика.

- предотвращать деградацию сети или услуги до того, как это обнаружит заказчик: выполнять проверки; производить автоматическое тестирование при техническом обслуживании; анализировать тренды сети.

Операционные системы, поддерживающие интегрированное управление сетью, в основном можно разбить на четыре функциональные категории: 1) наблюдение за сетью, определение ошибок и анализ; 2) защита трафика и сети; 3) анализ причин повреждений и отказов; 4) локализация отказов.

Функции наблюдения за сетью, определения ошибок и анализа поддерживаются EMS для сети передачи, OMC для сети коммутации и INMS (системой интегрированного управления сетью).

OMC должен выполнять централизованное и интегрированное управление станциями коммутации различных поставщиков оборудования и обрабатывать тревожные сообщения в реальном времени. Он также должен поддерживать местную, междугородную, интеллектуальную, частные сети и сеть сигнализации OKC-7. OMC предоставляет в реальном времени оператору информацию о состоянии коммутационного оборудования, что требует времени при неинтегрированной системе управления. Имея полную запись о всех событиях на сети, оператор имеет возможность проверить и проанализировать точную последовательность событий, приводящих к повреждениям, для исключения их повторения в будущем.

EMS предоставляет возможность централизованного мониторинга и контроля элементов всех видов цифровых сетей, а также и аналоговых. Система использует автоматизированное тестирование, собирает и визуализирует данные о качестве работы через графические или текстовые интерфейсы, ориентированные на пользователя, обеспечивает интеграцию с другими системами управления и процессами. Она также выполняет коррекцию

тревожных сообщений. Операционные системы EMS должны быстро распознавать и идентифицировать аварийные ситуации, что позволяет им минимизировать прерывание обслуживания, увеличивать доступность сети и предоставлять заказчику лучшее качество обслуживания. Система должна быть совместима с оборудованием различных поставщиков.

INMS выполняет интеграцию и корреляцию данных о качестве работы сети, поставляемых другими OS, и предоставляет единственную точку доступа ко всей сети. Эта система коррелирует тревожные сообщения центров управления первичной и вторичной сети, обеспечивает сравнение их с порогами, определенными операторами, и поддерживает множество сетевых приложений. INMS обеспечивает оператору возможность быстрой идентификации, диагностики и устранения сетевых ошибок, а также определения влияния этих ошибок на услуги и заказчика.

Эти системы прямым образом увеличивают эффективность работы персонала по управлению сетью. Как правило, они проектируются с целью адаптации к организационной структуре определенного оператора, имеют модульную структуру и могут наращиваться по требованию. При этом автоматизируется много штатных (типовых) задач и предоставляются дополнительные возможности заказчику. INMS должна устанавливать интерфейс с другими OS и NE различных поставщиков оборудования.

Функции защиты сети и трафика в интегрированном управлении сетью должны поддерживаться системой управления транспортной сетью (Network Management Transport System, NMTS) для сети передачи и системой управления сетью коммутации (Network Management Switching system, NMSS).

Операционные системы NMTS выполняют мониторинг качества работы сети передачи с точки зрения заказчика. NMTS непрерывно поддерживает базу данных по информации о соединениях на сети и динамически управляет восстановлением каналов и трактов в соответствии с необходимостью момента. NMTS после любого повреждения в реальном времени выполняет реконфигурацию сети передачи одновременно с централизованным восстановлением ресурсов сети, в том числе на основе заранее запланированных и сохраняющихся в памяти системы сценариев.

NMSS обычно предлагает средства наблюдения за потоками трафика, поступающими в сеть и проходящими через нее в реальном времени. Эти системы автоматически активизируют или деактивируют контроль за

трафиком в соответствии с параметрами, установленными операторами. NMSS предоставляет подробный отчет о прохождении трафика по сети при всех сетевых условиях, давая возможность оператору идентифицировать ненормальные сетевые ситуации исключительно быстро. Эта система позволяет персоналу оператора сети подготовить адекватные меры для ситуации необычного увеличения трафика во время чрезвычайных событий, а также координировать планирование ремонтных работ с соответствующими ремонтными центрами для того, чтобы максимизировать скорость ответа на любой кризис.

Эти системы управления улучшают восстановление сети и техническое обслуживание и ускоряют выполнение требований заказчика на основе надежного и состоятельного обслуживания на протяжении долгого времени. Преимущества использования NMTS и NMSS для интегрированной системы управления заключаются в обеспечении защиты важных услуг и дохода оператора от них.

На рис. 8.11 и 8.12 представлены соответственно функциональная и физическая архитектура системы интегрированного управления первичной и вторичной сетью электросвязи.

Задачи и принципы взаимодействия систем управления сетями операторов

Эффективная и экономичная эксплуатация сетей связи и реализация услуг операторов требуют близкой кооперации между операторами для распределения и обмена услугами и относящимися к сети данными проектирования, развития, эксплуатации сетей и предоставления услуг. Это становится еще более актуальным при введении новых сложных услуг связи и при возрастании требований заказчика к эффективному управлению услугами. Способность руководства операторов удовлетворять эти потребности заказчиков главным образом зависит от возможностей своевременного обмена информацией, касающейся администрирования, текущей эксплуатации и технического обслуживания сетей.

Рекомендация МСЭ М.3010 допускает возможность внешнего доступа к приложениям TMN в двух случаях: при кооперации между равноправными и при доступе пользователя сети к функциям TMN.

Взаимодействие между TMN равноправных операторов необходимо в случае кооперации операторов с целью предоставления сквозного (из конца в конец) обслуживания, как это требуется пользователям сети. Это часто

предполагает взаимное предоставление управленческой информации и некоторую степень контроля за взаимодействующей TMN.

Доступ пользователей сети к TMN требуется для того, чтобы позволить им выполнять ограниченный контроль ресурсов и получить обратную связь об использовании их сети. Примером доступа пользователей может служить управление сетью заказчиком (CNM), которое описано в Рекомендациях X.160-X.163. Обычно TMN не знает что-либо о потребностях пользователя или его организации, и обмен информацией относится только к функциям управления TMN.

Для обоих типов доступа Рекомендация M.3010 определяет общий подход, представленный на рис. 8.13. Между TMN и внешним пользователем, получившим доступ к этой TMN, могут передаваться два вида информации: информация управления, относящаяся к специальному интерфейсу или специальной линии, и информация управления, которая относится к событиям, происходящим на различных линиях или с разными услугами, которые доступны пользователю.

В последнем случае обмен информацией управления должен осуществляться централизованным способом через интерфейс X, который поддерживает соединение между двумя TMN или TMN и пользователем сети. (Прописные английские буквы на рисунке показывают место различного типа интерфейсов, обеспечивающих взаимодействие между соответствующими элементами TMN.) Для этого пользователю необходимо предоставить общий доступ к приложениям управления одной или множества услуг электросвязи, обеспечив следующие функции: секретность доступа; преобразование протокола; перевод между объектами, известными пользователю, и функциями управления сетью или услугами; дополнительные услуги.

Взаимодействие между системами управления. TMN могут взаимодействовать согласно Рекомендации МСЭ Т 3010 по следующим причинам: для управления взаимодействием, требуемым для предоставления дополнительных услуг, для управления некоторым числом географических или функциональных TMN как единственной TMN, для предоставления услуг/каналов из конца в конец. На рис. 8.14 представлен пример взаимодействия TMN на уровне управления услугами. Здесь можно увидеть, что администрация TMN1 поддерживает взаимодействие между принадлежащими ей OSF (функциональными операционными системами) через q-опорную точку. Стандартные интерфейсы типа Q являются

информационными моделями, поддерживающими такие функции и услуги управления, как наблюдение за тревожными сообщениями (Рек. Q.821), управление качеством работы (Рек. Q.822), управление маршрутизацией и трафиком (Рек. Q.823) и другие. Однако, когда TMN 1,2,3 взаимодействуют с OSF другой TMN, это взаимодействие выполняется через х-опорную точку. Интерфейс X применяется для обмена информацией управления между операционными системами различных TMN и может поддерживать такие услуги, как аутентификация отдельного объекта связи и источников данных, обеспечение конфиденциальности всех данных пользователя и защита информации о трафике, подтверждение доставки данных, контроль доступа для защиты информации и др. Интерфейс X может изменяться в зависимости от географических или юридических границ следующим образом: в пределах сети оператора, на национальном уровне, на международном уровне.

Отметим, что хотя все взаимодействия на этом рисунке показаны между OSF на уровне управления услугами, взаимодействия могут проходить и на других уровнях через соответствующие интерфейсы.

На рис. 8.15 показан другой пример соединения между OSF TMN в пределах обсуждаемой иерархии управления. Здесь TMN "С" представляет собой пример TMN заказчика С (например, поставщика телефонных услуг С), для которого поставщиком услуг электросвязи является поставщик Р (например, поставщик транспортных услуг Р). TMN "С" и TMN "Р" могут взаимодействовать для целей управления услугами электросвязи.

В общем случае взаимодействия TMN заказчика и TMN поставщика опорные точки х между двумя OSFs различных TMN связывают OSF уровня управления услугами поставщика с OSF любого уровня управления TMN заказчика по требованию последнего.

Большое разнообразие форм взаимодействия между системами управления в значительной мере определяется формами собственности на сети и на системы управления сетями.

Согласно Рекомендации X.500 (МСЭ) различные типы собственности на TMN различаются по следующим признакам: принадлежность национальной Администрации, принадлежность международной региональной эксплуатационной Администрации (ROAs), принадлежность поставщикам дополнительных услуг, промышленным организациям с ограниченным доступом к местным, национальным операторам и поставщикам услуг, заказчикам.

Заказчики рассматриваются как владельцы TMN, когда они используют частную TMN или TMN-подобную сеть управления (например, корпоративную сеть и/или ресурсы).

Таким образом, взаимодействие между TMN осуществляется с целью поддержки разных приложений при транзакциях между Администрациями и поддержки различных коммерческих услуг при транзакциях между операторами, например: взаимодействие между TMN операторов сети общего пользования с частными или ведомственными TMN для поддержки коммерческих услуг, взаимодействие между TMN операторов сети общего пользования и TMN подобной ей или частной сети и т.д.

Согласно Рекомендации M.3320 организация взаимодействия между TMNs операторов должна выполняться через интерфейс X и может принимать форму кооперативного управления при участии равноправных объектов, совместного управления близких по сути объектов на контрактной основе, отношений вида заказчик-поставщик.

Эти формы существенным образом влияют на различия методов управления, контроля, безопасности и спецификации функций интерфейсов.

Так, например, кооперативное управление при участии равноправных объектов через интерфейс X рис. 8.16 можно описать следующим образом:

- принимают участие два или более операторов;
- необходимо располагать контрактными соглашениями для каждой услуги электросвязи и соответствующего управления этой услугой;
- контракты могут отличаться для различных участников каждого двустороннего соглашения, т.е. каждые два партнера в большой группе могут составить индивидуальный контракт для обмена информацией управления через интерфейс X;
- общий вид управления услугой предоставляется оператором, к которому обращается заказчик независимо от того, как много операторов сети вовлечены в процесс предоставления услуги;
- оплата услуг должна делаться на основе использования ресурсов взаимодействующих операторов;
- каждая сторона контролирует свои ресурсы, но должна предоставлять средства для их использования другими сторонами согласно контрактным положениям.

Совместное управление близкими объектами на контрактной основе рис. 8.17 можно осуществлять следующим образом:

- кооперативное предприятие под единой юрисдикцией может осуществляться двумя или более операторами;
- партнеры делают вклад и получают доходы в зависимости от согласованной доли привлекаемых ресурсов;
- централизованное управление осуществляется по списку согласованных услуг электросвязи;
- информация об общем характере управления услугой представляется заказчику совместным объектом;
- совместный объект управляет внешними делами (соглашениями со сторонними операторами) по контрактным услугам электросвязи;
- реализация управления между центральным объектом и контрактными ресурсами партнеров выполняется через интерфейс X.

Отношения типа заказчик-поставщик, осуществляемые через интерфейс X рис. 8.18 можно описать следующим образом:

- привлекаются поставщик и заказчик;
- на контрактной основе поставщик предоставляет некоторые права управления (информацию, виртуальные услуги) заказчику;
- объем предоставляемой информации и права могут отличаться для разных двусторонних соглашений, которые на контрактной основе устанавливаются между отдельным поставщиком и каждым из его заказчиков;
- как заказчик, так и поставщик могут выполнять роль Менеджера и Агента в зависимости от заданной архитектуры модели взаимодействия. В Рекомендациях серии X. 160 в CMN заказчик всегда выполняет роль Менеджера.

Даже достаточно беглое представление о системе управления сетями связи, которое дано выше, показывает, насколько сложна эта система. Она сложнее самой системы связи, так как один из постулатов управления гласит, что система управления не может быть проще управляемой системы. На практике, кроме рассмотренного выше технологического (функционального) взаимодействия между TMN, имеет место более общее и более глубокое взаимодействие систем управления операторов, которое предполагает юридические, экономические, политические и организационные аспекты. Они осуществляются в ходе случайных или целенаправленных рыночных и иных транзакций (взаимодействия) всех участников процесса предоставления и потребления услуг, которые также могут и должны быть объектом управления.

Однако, возвращаясь к управлению сетями, следует отметить, что одной из важнейших задач управления является поддержание всех элементов сети в состоянии работоспособности.

Раздел 8. Вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой структура управления, называемая пирамида TMN в телекоммуникациях.
2. Из чего состоит нижний уровень пирамиды TMN.
3. Что представляет собой уровень управления элементами сети.
4. Как координирует работу систем управления уровень управления сетью.
5. Функции уровня управления услугами.
6. Чем занимается уровень бизнес-управления.
7. На какие пять функциональных групп делятся задачи системы управления.
8. Что описывает эталонная модель OSI.
9. Из каких трех составляющих состоит общая архитектура TMN.
10. На какие уровни разделяются функции управления сетью в TMN.
11. Что собой представляют операционные системы и для чего они используются.
12. Какие функции может выполнять подсистема управления услугами.

Раздел 9.

Глобальная инфокоммуникационная инфраструктура

Широкое проникновение средств и услуг связи во все сферы жизнедеятельности общества заставляет людей (от отдельных граждан до специалистов в различных отраслях экономики и менеджеров компаний-операторов) ориентироваться во всем их быстро меняющемся многообразии для осуществления наиболее эффективного выбора.

За последние 10-15 лет благодаря развитию технологий и формированию новых запросов пользователей коренным образом поменялась и концепция развития сетей связи. В результате после более чем 100-летнего доминирования аналоговых телефонных сетей весь мир активно строит цифровые мультисервисные сети в рамках процессов конвергенции (лат. *convergere* - приближаться, сходиться) технологий, сетей и услуг связи, которая осуществляется на технологической базе скорее производителей компьютеров, чем традиционных производителей телекоммуникационного оборудования, выросших из телефонии. Проблема заключается в том, что часто менеджеры отрасли связи озабочены внутренними собственными техническими задачами и их решением. Но для успешного ведения бизнеса одного этого мало, поскольку суть конвергенции означает использование разнообразных средств связи для обслуживания потребностей широкой аудитории пользователей с предоставлением им различного по объему, качеству и цене сетевого ресурса. И это - самое важное. Вот почему в начале XXI века в условиях необычайного развития инфокоммуникационного рынка во всем мире потребители услуг не будут удовлетворены, пока разработчики систем связи и компании-операторы считают, что именно технология первична, а потребности клиентов, удовлетворяемые на ее основе, вторичны.

Тесная связь телекоммуникаций и базирующейся на их достижениях информатизации ныне столь очевидна, что о наступлении инфокоммуникационной эры сегодня говорят как о почти свершившемся факте. Поэтому в настоящее время нельзя говорить об организации сетей электросвязи отдельно от информационных технологий, поскольку первые развиваются за счет и на благо последних. Возник новый термин - инфокоммуникации, означающий неразрывную связь информационных и телекоммуникационных элементов информационного обмена, которые развиваются в процессе конвергенции. А инфокоммуникационные сети являются результатом интеграции информационных сетей и сетей связи.

Инфокоммуникации и инфокоммуникационные технологии (ИКТ) вместе составляют инфокоммуникационную инфраструктуру общества.

Несмотря на свою мощь, названные элементы сравнительно доступны. Неоценимую роль здесь сыграла стандартизация вкупе с достижениями технологической революции. В самом деле, именно сейчас впервые стало возможным представление любой информации (от речи до высококачественного видео) в стандартном цифровом формате, пригодном для передачи по "стандартным" каналам связи, а также для хранения и обработки на любом "стандартном" компьютере, что впервые делает мощные компьютерные системы недорогими и доступными.

Как результат в информационную эру понятие "связь" получает более широкое толкование, нежели просто обеспечение контакта между людьми. Всемирная сеть Интернет создает новое единое пространство для информационного обмена, сотрудничества и торговли. Это - новая реальность, в которой непосредственность и оперативность телевизионных и речевых сообщений сочетается с глубиной и содержательностью, свойственных сообщениям письменным. У этой реальности есть два потребительских свойства, отличающих ее от традиционных телетехнологий: с ее помощью отыскивается нужная информация; она позволяет объединять людей в группы по интересам (в том числе по бизнес-интересам). Она влечет за собой серьезные перемены и прежде всего смену технологической основы телекоммуникационных сетей: в настоящее время телекоммуникационный мир заговорил о появлении так называемых сетей связи нового поколения (Next Generation Network, NGN). Долгое время основная сетевая идея была предельно простой - для того, чтобы передать что-либо из точки в точку, необходимо сформировать соответствующий канал "точка-точка". Так работали телеграф, потом телефонная сеть, а через 100 лет сети SDH и ATM. Со временем появилась необходимость создания одновременно функционирующих каналов для целой группы пользователей. Возникла парадигма многосвязности каждого с каждым, на основе которой создается единое пространство общения в рамках так называемых виртуальных частных сетей (Virtual Private Network, VPN), которые становятся мультисервисными: речь + данные + видео. Стала также возможной глобальная информатизация деятельности людей. Поток генерируемой обществом информации стал товаром, стоимость которого превышает стоимость всей остальной производимой продукции.

Глобализация - общемировой процесс слияния компонентов человеческой цивилизации, включая процесс распространения информационных технологий, продуктов и систем по всему миру, несущий за собой экономическую и культурную интеграцию. Сторонники этого процесса видят в нем возможности дальнейшего прогресса. Так, глобальный уровень, на котором работают нынешние инфокоммуникации, дает человечеству уже известные информационные блага в виде общедоступного Интернета или относительно недорогой IP-телефонии. Оппоненты предупреждают об опасностях глобализации для национальных культурных традиций, экономики и т.п., самыми незначительными из которых, вероятно, являются распространение спама и компьютерных вирусов.

Именно поэтому в современном мире стала такой важной проблема обеспечения информационной безопасности и личности, и коммерческого предприятия, и государства. Ее не может сегодня игнорировать ни один специалист, имеющий отношение не только к использованию сетей связи, но и к использованию какой-либо информации вообще.

Не менее важной в современном обществе является проблема так называемого цифрового разрыва, или цифрового неравенства, когда в силу различных обстоятельств не только отдельные группы людей, но и целые страны не имеют равных возможностей доступа к инфокоммуникационным сетям и услугам. Исследования количественных характеристик цифрового разрыва показывают, что он не только постоянно растет, тормозя развитие глобальных процессов, но и тесно связан с глубоким экономическим разрывом между людьми и странами, существующим поныне.

Значение информатизации для укрепления экономической мощи страны первыми осознали в Японии, где еще в 60-е годы прошлого века появилась идея создания информационного общества. В США в 1993 г. была поставлена задача развития национальной информационной инфраструктуры (National Information Infrastructure, NII), включающей создание высокоскоростных информационных сетей. В Европе также заговорили об информационном сообществе (Information Society, IS), в результате чего в 1994 г. было создано Бюро по проектам информационного общества (Information Society Project Office, ISPO) и появились документы, содержавшие предложения по развитию инфраструктуры телекоммуникаций и поддержке соответствующих европейских проектов. Разумеется, европейские и американские концепции информатизации

не могли долго существовать порознь. В феврале 1995 г. в Брюсселе на совещании министров, занимающихся развитием информационного сообщества в разных странах, было определено более десятка глобальных проектных зон (Project Areas): глобальная интероперабельность широкополосных сетей, электронная универсальная библиотека, мультимедийный доступ к всемирному культурному наследию, глобальное управление чрезвычайными ситуациями, глобальный рынок для средних и малых предприятий и др. Именно тогда и оформилась идея о глобальном информационном обществе (Global Information Society, GIS).

Идея заключается в том, что GIS объединяет национальные информационные общества стран, входящих в мировое сообщество, и базируется на глобальной информационной инфраструктуре (Global Information Infrastructure, GII), которая включает в себя национальные инфокоммуникационные сети, а принципы ее построения и развития формулируются МСЭ и рядом других международных организаций. По замыслу разработчиков, GII будет представлять собой интегрированную общемировую информационную сеть массового обслуживания населения планеты на основе интеграции глобальных и региональных информационно-коммуникационных систем, а также систем цифрового телевидения и радиовещания, спутниковых систем и подвижной связи. Процессы создания и развития единого информационного пространства, единой унифицированной системы телекоммуникаций, стандартов обмена информацией, информационной экономики, а также внедрения новых технологий в важные сферы жизнедеятельности общества должны быть повсеместными. Действительно, инфокоммуникации становятся глобальными.

Глобальные информационные процессы подлежат правовому регулированию. Международное информационное право имеет свой объект регулирования - это международные информационные отношения. Они возникают в ходе освоения международного информационного пространства, трансграничной деятельности средств массовой информации, при реализации прав государств и народов на информацию.

8 июля 2002 г. на о. Окинава представители стран "восьмерки", включая Россию, подписали "Хартию Глобального информационного общества". Определения термина "глобальное информационное общество" в Хартии не содержится - это скорее образное выражение, чем точный термин. Вместе с тем впервые на международно-правовом уровне Хартия закрепила основы стратегии и тактики

формирования GIS, наметила правовые, политические и технологические меры, которые призваны активизировать деятельность международного сообщества по формированию GIS на трех уровнях: общемировом, региональном и национальном. В Хартии закреплены важнейшие принципы формирования GIS: обеспечение каждому члену общества возможности доступа к любой информации и общения с любым иным членом этого общества, индивидуальным и коллективным; принцип информационного суверенитета; принцип равенства каждого члена общества, народа, нации. Достижение целей создания GIS и решение возникающих проблем потребует разработки содержательных национальных и международных стратегий.

Особую роль Хартия отводит информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), которые являются важнейшим фактором, влияющим на формирование общества XXI века и обеспечивающим возможность более эффективно и творчески решать экономические и социальные проблемы всем частным лицам, фирмам и сообществам.

В концепции GIS выделяют следующие важные компоненты: информационные и коммуникационные технологии, Интернет; информационная интеллектуальная собственность; электронные информационные центры, базы и банки данных; видеопродукция, многоязычные переводные программные продукты, новые средства изображения; общее информационное наследие - системы управления производством; биотехнологии, фармацевтическая продукция и пр. Названные компоненты проявляются во всех секторах экономики, под их влиянием изменяются приоритеты мирового хозяйства, обмена продукцией и информацией. Взаимосвязь процесса глобализации и развития инфокоммуникаций показана на рис. 9.1.

Требуемая для развития GIS глобальная информационная инфраструктура предполагает адекватное технологическое, экономическое, организационно-производственное и структурное развитие сферы инфокоммуникаций. Отсюда возникает необходимость в проведении государственной политики информатизации как комплекса взаимосвязанных политических, правовых, экономических, социально-культурных и организационных мероприятий, направленных на установление общегосударственных приоритетов развития информационной среды общества и создания условий перехода России к информационному обществу.

Международные организации в телекоммуникационной сфере

Россия активно сотрудничает с международными организациями электросвязи. Основной из них является Международный союз электросвязи (МСЭ) - межправительственная организация, работающая под эгидой ООН, в функции которой входит регулирование, координация и планирование использования и развития всех видов международной электросвязи. МСЭ организует международное сотрудничество в области телекоммуникаций и занимается техническими проблемами их функционирования.

Документами, регламентирующими деятельность МСЭ, являются Устав и Конвенция МСЭ, определяющие структуру, компетенцию его органов, порядок арбитражного разрешения споров и принятия Регламента радиосвязи, условия распределения радиочастотного диапазона и регистрации используемых полос частот и точек стояния спутников на геостационарной орбите.

В соответствии с Конвенцией МСЭ основными его целями являются обеспечение международного сотрудничества государств для рационального использования всех видов электросвязи и развитие технических средств электросвязи. Эти общие цели конкретизированы положениями Конвенции, имеющими принципиальное значение для регулирования использования телекоммуникационных ресурсов. В функции МСЭ входит также разработка стандартов в области электросвязи.

В состав МСЭ входят три сектора:

- сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), который координирует работы по техническим, эксплуатационным и тарифным вопросам, включая взаимные соединения радиосистем в сетях электросвязи общего пользования. В некоторых областях информационных технологий, которые попадают в сферу действия МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются совместно с Международной организацией по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссией (МЭК);

- сектор радиосвязи (МСЭ-Р), который разрабатывает документы, охватывающие круг задач различных радиослужб. В сферу деятельности сектора входит регламентация таких параметров, как частота, полоса пропускания, отклонение частоты, уровень побочных излучений и др. Сектор радиосвязи также регистрирует частоты и разрабатывает рекомендации по использованию радиочастотного ресурса (РЧР);

- сектор развития электросвязи (МСЭ-Д), занимающийся проблемами стратегической политики в телекоммуникациях с упором на развитие сетей экономически отсталых и развивающихся стран.

Положения Устава и Конвенции дополняются Регламентом международной электросвязи и Регламентом радиосвязи, обязательными для всех государств-членов. Развитие систем радиосвязи зависит от наличия необходимых полос частот в пределах радиочастотного спектра (РЧС). Использование РЧС регулируется Регламентом радиосвязи (РР), который представляет собой международное соглашение (правовой документ), содержащее правила и процедуры эксплуатации радиосистем, а также методы решения проблем взаимных помех. Пересмотр и внесение поправок к РР является исключительной прерогативой Всемирных конференций по радиосвязи (ВКР). Основными задачами ВКР являются распределение частотных полос радиослужбам, перечень которых содержится в Таблице распределения частот РР, выделение частотных каналов государствам для их использования наземными или космическими радиослужбами в отдельных странах или географических зонах в соответствии с Планами частотных присвоений.

Одной из приоритетных задач в сфере развития телекоммуникаций для большинства государств мира является осуществление оптимального регулирования использования радиочастотного спектра и орбитально-частотного ресурса (для организации спутниковой связи).

По соглашению стран - участниц МСЭ приняты два принципа выделения орбитально-частотного ресурса - координационный и распределительный. Большинство систем спутниковой связи (ССС) получают ресурсы на координационной основе. Страна, планирующая создание ССС, заранее публикует ее основные характеристики и проводит их согласование со всеми владельцами соседних ССС. Причем, если спутник не введен в действие в установленные сроки, то нереализованный орбитально-частотный ресурс аннулируется МСЭ и поступает в общий банк ресурсов для дальнейшего использования другими ССС.

При использовании распределительного принципа выдается определенный ограниченный объем ресурсов конкретным службам. Например, в соответствии со Всемирным планом вещательной службы все государства получили орбитально-частотный ресурс на геостационарной орбите для развертывания национальных сетей непосредственного телевизионного вещания.

МСЭ занимается, в частности, стандартизацией системы и планов нумерации электросвязи. Основные положения по принципам нумерации изложены в рекомендациях МСЭ, в соответствии с которыми во всем мире принята единая структура международного номера абонента.

В качестве одного из приоритетных направлений совершенствования деятельности МСЭ запланирован переход к полноправному использованию всех шести официальных и рабочих языков МСЭ (английского, французского, испанского, русского, арабского и китайского). 15 декабря 2003 г. в г. Женеве (Швейцария) состоялось подписание Соглашения между Правительством РФ и МСЭ об учреждении в РФ Зонального представительства МСЭ. Такое представительство создается в целях оказания реальной помощи РФ и другим государствам СНГ в области функционирования электросвязи и будет содействовать развитию сетей и услуг электросвязи в зоне деятельности представительства, внедрению современных информационно-коммуникационных технологий и оказанию помощи в подготовке и переподготовке специалистов в области электросвязи. Высшим органом - Полномочной конференцией МСЭ в 1998 г. было инициировано, а затем закреплено решением Генеральной Ассамблеи ООН в декабре 2001 г. (Резолюция 56/183) проведение Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО). Целями Встречи являются выработка единого понимания современного информационного общества и принятие стратегического плана совместных действий для его развития, определение вытекающих отсюда задач и мобилизуемых ресурсов, роли различных участников в создании такого общества в каждом из государств. Встреча стала первым международным форумом, на котором обсуждение вопросов, связанных с глобальными процессами информатизации, было проведено на высшем уровне в геополитическом масштабе и в диалоге с представителями деловых кругов и гражданского общества.

Результатом ВВУИО стало принятие двух документов - "Декларации принципов построения информационного общества: глобальный вызов в новом тысячелетии" и Плана действий. В итоговых документах ВВУИО отмечается важность развития информационнокоммуникационной инфраструктуры, предусматривается развитие и укрепление инфраструктуры национальных, региональных и международных сетей связи, включая спутниковые, мобильные и другие системы, используемые для предоставления новых услуг на основе ИКТ. В документах ВВУИО нашли также отражение современные тенденции конвергенции информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ).

Россия принимает активное участие также в работе Европейского института стандартов по телекоммуникациям (ETSI), который является независимой некоммерческой организацией, занимающейся разработкой телекоммуникационных стандартов. На территории Европы институт отвечает за стандартизацию в области телекоммуникаций, радиовещания и некоторых видов информационных технологий. Он официально признан Европейским союзом и Европейской ассоциацией свободной торговли. Однако, учитывая тенденцию к созданию мирового телекоммуникационного пространства, ETSI вносит значительный вклад и в стандартизацию телекоммуникаций в мировом масштабе.

Важная роль в международном сотрудничестве играет участие России в Европейской конференции администраций почт и связи (CEPT), которая учреждена 19 европейскими странами в 1959 г. и имеет три комитета: один по почтовой связи (CERP) и два по телекоммуникациям (ERC и ECTRA). Между Региональным содружеством в области связи стран СНГ (PCC) и CEPT подписан Меморандум о взаимопонимании, который закрепляет прогресс в развитии деловых отношений между двумя региональными организациями.

В последние годы в рамках межправительственных комиссий по научно-техническому и экономическому сотрудничеству развиваются процессы взаимовыгодных отношений с рядом стран, в том числе в сфере ИКТ.

Администрация связи России в последние годы активно развивает двустороннее межгосударственное сотрудничество по вопросам телемедицины, дистанционного обучения, электронной торговли, информационной безопасности, спутниковой связи, признания цифровой подписи, электронного правительства и др.

Следует также отметить, что комплексному развитию в России информационных и коммуникационных технологий и их продвижению в мировое инфокоммуникационное пространство способствует принятая Правительством Федеральная целевая программа "Электронная Россия", аналогичная государственным программам других европейских стран, ориентированных на интенсификацию использования ИКТ во всех областях хозяйственной деятельности.

В программах предусматривается совершенствование правовой базы, увеличение инвестиций в образование и повышение квалификации специалистов, обеспечение возможного доступа широких слоев населения к информационным ресурсам через глобальные сети, включая Интернет.

Однако разный уровень развития инфокоммуникаций в России и странах Запада привносит в российскую программу свои особенности. В частности, программа "Электронная Россия" направлена на повышение эффективности развития отечественной экономики и государственного управления за счет внедрения и массового распространения информационных и коммуникационных технологий. Одним из приоритетов в рамках реализации программы является политика поддержки национального производителя, направленная на создание условий для развития отечественного производства конкурентоспособного телекоммуникационного оборудования и программных продуктов (контента).

Раздел 9. Вопросы для самопроверки

1. Понятие инфокоммуникационных сетей.
2. В чем заключается идея Глобального информационного общества.
3. Принципы формирования Глобального информационного общества.
4. Международный союз электросвязи (МСЭ) его функции, цели и документы, регламентирующие деятельность.