

# ВВЕДЕНИЕ

Исторически сети региональных филиалов (РФ) и макрорегиональных филиалов (МРФ) ПАО «Ростелеком» развивались регионами самостоятельно, что (на 2015 год) привело к следующим недостаткам текущей архитектуры сети:

- низкой степени унификации применяемого оборудования;
- низкой степени унификации услуг;
- наличие параллельных сетей;
- наличие сетей, построенных по разным сервисным моделям;
- наличие лишних транзитных узлов/сегментов;
- наличие отдельных систем мониторинга внутри РФ и МРФ;
- наличие сложных схем пиринга;
- значительному усложнению поиска и решения сетевых проблем.

В настоящее время ведутся работы по устранению этих недостатков. Целями модернизации сети являются повышение операционной эффективности и качества оказываемых услуг. Повышение операционной эффективности планируется за счет:

- оптимизации сети, ликвидации избыточных транзитных узлов и каналов, интеграции параллельных сетей;
- унификации технических решений в целях снижения стоимости расширения и поддержки;
- создания необходимой гибкости для расширения в будущем;
- централизации технологических процессов.

Повышение качества оказываемых услуг планируется за счет:

- унификации услуг;
- снижения задержки при передаче трафика в основных направлениях;
- упрощения в развертывании дополнительных услуг (защита от атак, приводящих к отказу в обслуживании, кеширование, сетевая трансляция адресов и другие).

В *первой главе* приведены основные тренды развития телекоммуникаций в России, рассмотрены комплексные услуги и

сервисы, тенденции развития мультисервисных сетей; приведены цели и задачи Минкомсвязи, направленные на повышение качества жизни в России (2012–2018 г.); рассмотрены общие требования к системам телекоммуникаций; укрупненно рассмотрены цели и стратегия «Ростелекома» в условиях развития информационного общества.

При написании главы использованы материалы презентации «Потребление цифровых услуг 2015–2025 гг.» (автор: В.Ю. Пимшин).

Основу глав 2–5 составили рекомендации, опубликованные форумом Broadband Forum, а также предложения по развитию мультисервисных сетей, подготовленные компаниями Cisco Systems и Juniper Networks.

Во *второй главе* рассматривается эволюция архитектуры мультисервисной сети широкополосного доступа; приводятся факторы, мотивирующие операторов на реконструкцию сетей; отмечается роль Broadband Forum в этом процессе; рассматривается эволюция архитектуры сети доступа; делаются ссылки на важнейшие документы Broadband Forum, определяющие развитие сетей доступа.

В *третьей главе* подробно рассмотрена архитектура мультисервисной сети широкополосного доступа (ШПД) на базе рекомендаций Broadband Forum и взаимодействие ее компонентов. В качестве примеров использованы предложения Cisco Systems и Juniper Networks. Даны важнейшие понятия и определения, такие как точка предоставления услуг, сервисная граница. Рассмотрено использование механизмов виртуальных частных сетей — Virtual Local Area Network (VLAN) для организации сервисов, протоколы доступа к услугам сети и вопросы аутентификация абонентов.

В *четвертой главе* рассмотрены вопросы организации телевидения по протоколу Интернета — Internet Protocol Television (IPTV), делая акцент на решении «BroadbandSuite Solutions Series — IPTV», предложенного Broadband Forum.

В *пятой главе* рассмотрены принципы конвергенции фиксированной и мобильной связи и сопутствующие вопросы.

*Главы 6–8* написаны на основе рабочих материалов, предоставленных корпоративным центром ПАО «Ростелеком»:

- презентация «Концепция стратегического развития магистральной мультисервисной сети ОАО «Ростелеком»; авторы: Э.М. Василенко, А.А. Антонов;

- техническая политика проектирования и строительства сетей передачи данных региональных филиалов в ОАО «Ростелеком»; авторы: А.Б. Иванов, Э.М. Василенко;
- презентация «Проект «Миграция» мультисервисной сети ОАО «Ростелеком»; автор: Д.С. Сахарчук;
- техническая стратегия развития сети передачи данных региональных филиалов; авторы: А.Б. Иванов, Э.М. Василенко.

В *главе 9* проиллюстрировано использование моделирования и системного анализа для расчета характеристик региональной сети передачи данных (РСПД) и принятия решений о достаточности ресурсов сети для пропуска заданных объемов трафика; изучение влияния отказов каналов на характеристики; исследование влияния на характеристики сети использования системы спектрального уплотнения; исследования влияния отказов оптических каналов и перехода на резервные каналы с меньшей пропускной способностью.