

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СЕРВИСНЫХ УСЛУГ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ПРЕДПРИЯТИЕМ «БЕЛТЕЛЕКОМ»

В. Н. ФОМИЧЕВ, А. В. ГРАПОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Л. А. ПОДСОСОННАЯ

Гомельский филиал РУП «Белтелеком»

С развитием современных технологий появилось понятие мультисервисной сети, позволяющей оператору электросвязи объединить предоставление всех типов услуг – передачу данных, голоса, телевидения и других – через единый кабель. Для успешной организации передачи потокового видео сеть должна обеспечить достаточную пропускную способность и поддерживать многоадресную маршрутизацию.

В последние годы на рынке систем связи возникла тенденция к переходу на оборудование, в работе которого используются радиотехнологии. Это происходит из-за недостатков и ограниченных возможностей систем проводного доступа, что сдерживает развитие телефонии и служит поводом к появлению беспроводных систем.

Предприятие РУП «Белтелеком» концентрирует инновационную деятельность на постоянном развитии сетей связи и совершенствовании используемых технологий, что позволяет увеличить объем предоставляемых телекоммуникационных сервисных услуг, а следовательно и привлечь большее число пользователей.

Предоставление телекоммуникационных сервисов высокого качества для всех категорий пользователей невозможно без анализа динамики развития сервисных услуг.

Результатами работы является анализ динамики развития на предприятии «Белтелеком» следующих сервисных услуг:

- широкополосного доступа к сети Интернет по технологии ADSL (торговая марка «BYFLY»);
- беспроводного доступа к сети Интернет (технология «WI-FI»);
- абонентского радиодоступа (WLL);
- цифрового интерактивного телевидения (торговая марка «ZALA»).

Технология ADSL (асинхронная цифровая абонентская линия) – это разновидность технологии xDSL, представляющая собой телекоммуникационную систему, позволяющую по обычным телефонным линиям передавать данные со скоростью от 64 кбит/с до 8,160 Мбит/с при входящей связи (от сети к абоненту) и от 64 кбит/с до 1,216 Мбит/с при исходящей связи (от абонента к сети).

Стоит обратить особое внимание на разницу в скоростях от пользователя в Сеть и из Сети к пользователю. Такое деление канала передачи данных неслучайно, ведь большинство пользователей в основном принимают информацию из Интернета, отправляя в Сеть лишь команды и запросы. При этом в зависимости от пожеланий абонента и технических характеристик линии возможны различные сочетания скоростей на передачу и прием.

Преимущества ADSL-технологии:

- возможность одновременной передачи данных и ведения телефонных переговоров;
- постоянное соединение с Интернетом (аналог подключения по выделенной линии);
- высокая скорость передачи данных: примерно в 200 раз быстрее, чем с помощью обычных аналоговых модемов;
- эффективность работы с большими объемами информации, в том числе с мультимедиа или с цифровым видео;
- оптимальное использование уже существующих кабельных сетей (альтернатива построению волоконно-оптических линий, в целом весьма недешевых).

Wi-Fi – это современная беспроводная технология соединения компьютеров в сеть или подключения их к Интернету. Беспроводная сеть строится на основе точек доступа («хот-спот»). С помощью точек доступа беспроводные рабочие станции, ноутбуки, карманные устройства, оснащенные модулями беспроводной связи, объединяются в беспроводную компьютерную сеть, производительность которой зависит от количества одновременно работающих пользователей.

В зависимости от реализованного протокола оборудование функционирует на частотах 2,4 или 5,5 ГГц и обеспечивает передачу данных со скоростями 11 или 54 Мбит/с.

При этом одна точка доступа одновременно может поддерживать несколько десятков активных пользователей. В целях повышения производительности беспроводной сети устанавливаются дополнительные точки доступа. Путем настройки точек доступа беспроводной сети на различные радиоканалы можно добиться оптимального распределения трафика сети.

Радиус зоны покрытия одной точки доступа находится в районе 300–400 м для открытых помещений, и 100 м – для закрытых. Данное ограничение не является строгим, и при использовании направленных антенн, в случае прямой видимости, возможно поймать сигнал на расстоянии порядка нескольких километров. При этом следует отметить, что максимальная скорость передачи данных не может быть обеспечена на любом расстоянии – при отдалении от точки доступа пропускная способность снижается пропорционально расстоянию.

Низкая стоимость, быстрое развертывание, широкие функциональные возможности по передаче трафика данных, IP-телефонии, видео – все это делает беспроводную технологию одним из самых перспективных телекоммуникационных направлений.

Изначально телефонные сети создавались на основе проводных систем с использованием воздушных или кабельных линий. Время показало как преимущества традиционных кабельных сетей, так и их недостатки. К последним можно отнести длительность сроков организации сети, большие объемы инвестиций на начальном этапе внедрения, ограничения в планировании сети, значительные эксплуатационные расходы и т.д.

Применение систем абонентского радиодоступа (WLL) для обслуживания стационарных абонентов, не подключенных к телефонной сети общего пользования, позволит операторам расширить их потенциальные возможности и улучшить качество услуг сетей доступа и способов их предоставления.

Преимущества этих систем:

- короткие сроки развертывания – установка и ввод в эксплуатацию осуществляются за несколько дней;
- рентабельность – стоимость канала связи из расчета на одного абонента значительно ниже стоимости канала проводных систем;
- малый объем инвестиций на начальном этапе строительства сети;
- возможность повторной установки и переустановки, которые обусловлены гибкой модульной конфигурацией системы;
- снижение эксплуатационных расходов, обусловленное высокой надежностью и отказоустойчивостью системы.

Внедрение решений по передаче видеотрафика позволяет операторам более эффективно использовать свою сеть за счет предоставления современных интерактивных сервисов. Благодаря мультисервисной природе данной услуги, существует возможность реализации гибкой функциональности существенно повышающей интерес абонентов.

Одним из самых перспективных вариантов использования мультисервисных сетей является передача телевизионного сигнала и видеотрафика по протоколу IP (IPTV).

Ключевым аспектом технологии IPTV является возможность организации вещания не только на основе широковещательной передачи данных, но и группового и единичного вещания, т.е. когда происходит передача данных к определенному подмножеству или даже отдельному адресату.

По своей сути IP-среда предусматривает возможность общения (связи) каждого с каждым. Как следствие, телевизионные услуги, технологически реализованные параллельно IP-среде, позволяют предоставлять услуги в новой концепции – в управляемом (интерактивном) режиме. Интерактивный режим – способ взаимодействия, при котором происходит непосредственный и двусторонний обмен информацией. В свою очередь, интерактивный режим рождает новое направление предоставления телевизионных услуг – интерактивное телевидение, зрители которого становятся не просто пассивными потребителями, но начинают активно управлять выбором просматриваемого контента и временем его просмотра.

Таким образом, главной особенностью интерактивного телевидения становится его персонализация, так как из всего предоставляемого видеоконтента пользователь может сформировать собственный пакет в соответствии со своими предпочтениями, смотря его при этом в любое удобное для него время.

На основании статистических данных был проведен регрессионный анализ динамики развития и прогнозирования вышеперечисленных сервисных услуг. Регрессионный анализ (нахождение вида уравнения регрессионной зависимости между случайными величинами) и расчет коэффициента детерминации, показывающего, на сколько удачно выбранное уравнение регрессии описывает действительную зависимость между величинами, были выполнены, используя пакет «STATGRAPHICS».

Исходные данные аппроксимировались тремя уравнениями регрессии:

- линейное (линейная регрессионная зависимость);
- экспоненциальное (экспоненциальная регрессионная зависимость);
- параболическое (параболическая регрессионная зависимость).

Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты регрессионного анализа

Анализируемая сервисная услуга	Регрессионная зависимость	Вид уравнения регрессии	Коэффициент детерминации, %
Широкополосный доступ к сети Интернет по технологии ADSL (торговая марка «BYFLY»)	Линейная	$y = -14581,3 + 2832,28x$	46,1
	Экспоненциальная	$y = 2332,29 + 0,00815019\text{EXP}(x)$	95,2
	Параболическая	$y = 14483,3 - 6855,94x + 569,895x^2$	80,9
Беспроводный доступ к сети Интернет (технология «Wi-Fi»)	Линейная	$y = -8,29365 + 1,98823x$	81
	Экспоненциальная	$y = 17,3548 + 3,89287 \cdot 10^{-11} \text{EXP}(x)$	96,9
	Параболическая	$y = 9,11325 - 1,49315x + 0,120048x^2$	97,9
Абонентский радиодоступ WLL	Линейная	$y = -3820,92 + 755,651x$	93,8
	Экспоненциальная	$y = 6905,65 + 1,74974 \cdot 10^{-9} \cdot \text{EXP}(x)$	24,9
	Параболическая	$y = -71,1823 + 52,575x + 22,6799x^2$	99
Цифровое интерактивное телевидение (торговая марка «ZALA»)	Линейная	$y = -2961,57 + 897,222x$	93,1
	Экспоненциальная	$y = 3539,37 + 0,00128095\text{EXP}(x)$	40,3
	Параболическая	$y = -487,352 + 72,481x + 48,5142x^2$	97,9

Сравнение коэффициентов детерминации позволяет сделать вывод, что для прогнозирования числа абонентов, которые воспользуются торговой маркой «BYFLY», наилучшим образом подходит экспоненциальная регрессионная зависимость, услуг беспроводного доступа к сети Интернет (технология «Wi-Fi»), абонентского радиодоступа WLL и цифрового интерактивного телевидения (торговая марка «ZALA») – параболическая регрессионная зависимость.

Проведенные исследования позволяют оценить, к чему должен быть готов РУП «Белтелеком», чтобы удовлетворить потребности населения данными видами услуг.

УДК 625.321.6

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕФЛЕКТОГРАММ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

В. Н. ФОМИЧЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. В. ЕВДОЧКОВ

Гомельский филиал РУП «Белтелеком»

В настоящее время в системах передачи информации железнодорожного транспорта в основном используются волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), за состоянием которых необходим постоянный контроль. Измерения параметров ВОЛС производятся с использованием оптических рефлектометров.

Цель данных исследований – регрессионный и корреляционный анализ рефлектограмм оптических волокон кабеля (ВОК) для определения степени влияния различных факторов на их затухание.

На затухание света в волокне влияют ряд факторов. Потери на поглощение и рассеяние вместе называют собственными или внутренними потерями, в то время как существуют и дополнительные потери, обусловленные внешними факторами.

Потери на поглощение состоят как из собственных потерь в кварцевом стекле (ультрафиолетовое и инфракрасное поглощение), так и из потерь, связанных с поглощением света на примесях. Примесные центры (примесные атомы), в зависимости от типа примеси, поглощают свет на опре-