

Борьба с ошибками ADSL

Нередки ситуации, когда увеличение на стороне провайдера скорости на порту, приводит к уменьшению фактической скорости обмена. Абонент жалуется на «медленный интернет». При этом интегральные характеристики соединения однозначно указывают на увеличившуюся «реальную» скорость обмена. В этой ситуации не обойтись без анализа количества ошибок и потерь.

Именно, здесь и следует искать ответ на вопрос, почему увеличение скорости на порту и, соответственно, общего трафика, привело к уменьшению величины полезного трафика?

BER-test

BERT results	
Status	NOT RUNNING
Total Time	160 sec
Elapsed Time	160 sec
Bits Tested	3.30e+09
Err Bits	3.49e+03
Error Ratio	1.06e-06

BER	SEC	LOS	ERR
-----	-----	-----	-----

Параметр «Частота битовых ошибок» (BER – Bit Error Rate) является основным параметром, отражающим качество канала в системах цифровой передачи. Частота битовых ошибок равна количеству битовых ошибок, деленному на общее количество бит за время тестирования. Время тестирования в свою очередь делится на время готовности и неготовности канала. BER измеряется только в секунды готовности канала.

Для достоверного определения BER необходимо накопление достаточного количества ошибок за время измерения. В [1] рекомендуется выбирать время измерения в зависимости от скорости передачи:

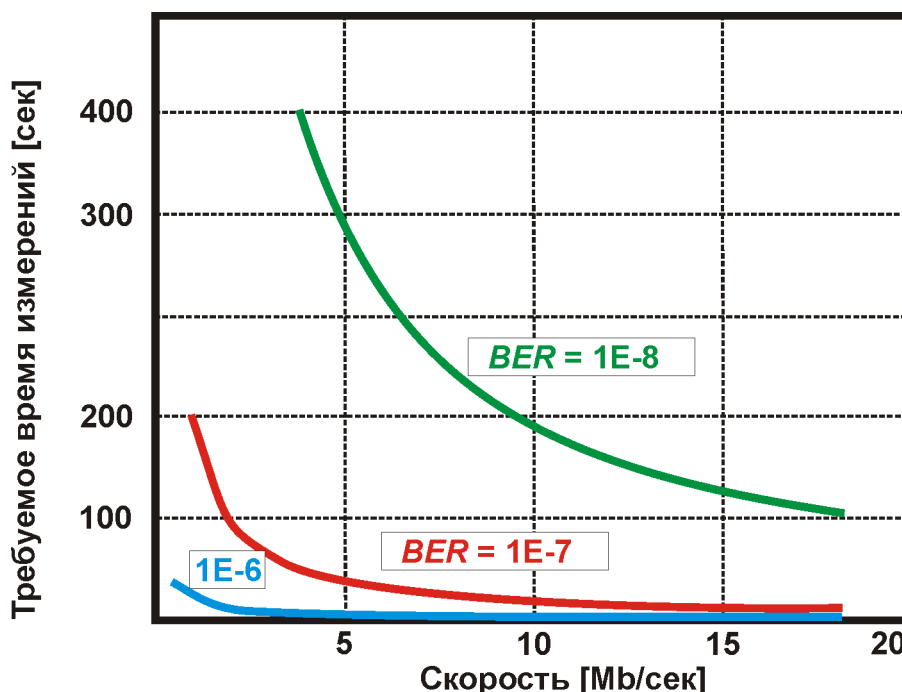


Рис.1. Зависимость времени тестирования от скорости канала и ожидаемого уровня ошибок.

В [2] указывается допустимый уровень ошибок при передаче различной информации:

Сервис	Скорость	BER	Эффект превышения по BER
VoIP	64 кб/сек	1E-6	Искажения голоса
Standard Definition Television (MPEG-2)	8 Мб/сек	1E-8	Рассыпание картинки
High Definition Television (MPEG-2)	20 Мб/сек	1E-8	Рассыпание картинки
Standard Definition Television (MPEG-4 H.264)	4 Мб/сек	1E-8	Рассыпание картинки
High Definition Television (MPEG-4 H.264)	10 Мб/сек	1E-8	Рассыпание картинки
Игры	1 Мб/сек	1E-6	Задержки
Серфинг	2 Мб/сек	1E-6	Повторные передачи

По другим источникам требования к качеству передачи IPTV еще выше.

На рис.1 видно, что для уровней 1E-6 на низкой скорости передачи требуется время тестирования меньше 1 мин. Для IPTV на скорости более 5 Мб/с может потребоваться время до 2-3 мин, чтобы достоверно зафиксировать критический уровень ошибок 1E-8 согласно [2].

Ошибки ADSL при передаче информации приводят к потере пакетов в протоколе TCP/IP. Происходит повторный запрос, и реальное время на передачу информации увеличивается. Эффективная скорость канала снижается.

В [3] приводятся наглядные результаты влияния потери пакетов на картинку IPTV:

	Потерь пакетов нет Качество нормальное
	0,5% потерянных пакетов
	5% потерянных пакетов

Согласно [2] считается допустимым потеря 0,1% пакетов. Однако, по [4,5] накладываются гораздо более жесткие требования.

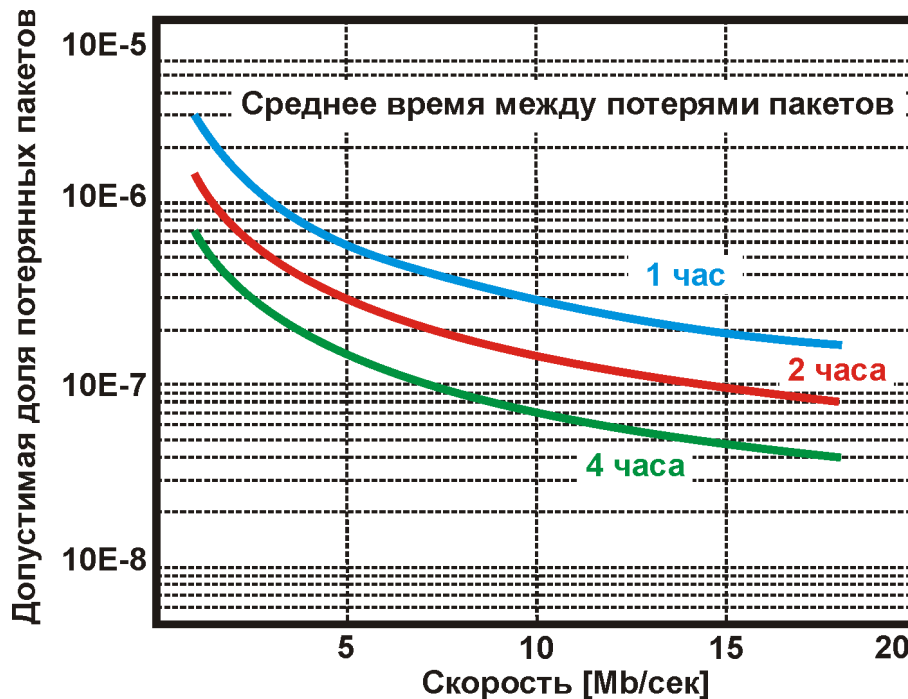


Рис.2. Приемлемая доля потерянных пакетов в зависимости от качества IPTV и среднего времени между потерями.

Потери пакетов отражаются в счетчике плохих секунд ES (Errored Seconds) анализатора ошибок. Причина появления ES – помехи на линии. Импульсные помехи характеризуются малым числом ES и большим количеством ошибок. Как правило, присутствуют секунды с большим количеством ошибок SES (Severally Errors Seconds). В этом случае следует устранить источник помех и провести профилактику помехозащищенности линии (плохие муфты, изоляция, сообщение).

Постоянные помехи часто вызваны работой соседних передатчиков. В современных условиях большой плотности станционных передатчиков DSLAM трудно избежать. Параллельные передатчики увеличивают перекрестные помехи на стороне абонента. Чтобы устранить ошибки от помех, следует увеличить запас по шумам в SNR Margin. Для этого следует ограничить скорость передачи.

Требования к качеству линии с IPTV на 2-3 порядка выше, а меры по устранению ошибок в канале более кардинальные. Может потребоваться увеличение SNR Margin до значений 20-30 дБ, что можно сделать лишь в том случае, если есть запас по скорости – т.е. на линии с большим значением скоростного потенциала Max Rate (короткая линия). Требования к линии ADSL с IPTV HD приближают ее к качеству оптических линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов И.И., Птичников М.М. Измерения в цифровых сетях связи. М. ПОСТМАРКЕТ. 2005. 432 с.
2. Triple-Play Service Deployment. A Comprehensive Guide to Test, Measurement, and Service Assurance. JDSU. 2007. p 119.
3. “IPTV and the Future of Video Services” by Cisco. www.employees.org
4. Begen, A.C. Error Control for IPTV over xDSL Networks. Consumer Communications and Networking Conference, 2008. CCNC 2008. 5th IEEE. P 632 – 637.
5. TR-126 . Triple-play Services Quality of Experience (QoE) Requirements. DSL Forum. 2006.