

РАБОТА НАД ОШИБКАМИ ADSL

В.Горохов, О.Жуленко, ООО "Связьприбор"

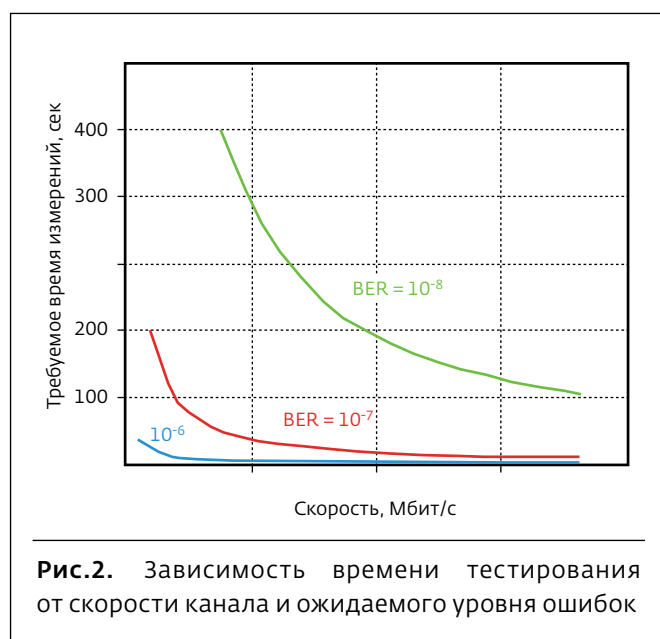
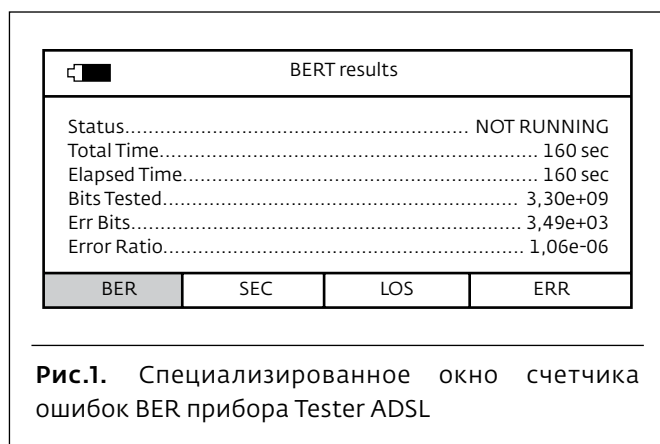
Тестирование линии анализатором ошибок может рассматриваться как необходимый элемент подготовки и проверки выделенной линии с современным сервисом. По результатам тестирования должны приниматься описанные в статье меры, устраняющие ошибки в передаче ADSL.

Нередки ситуации, когда увеличение скорости через порт на стороне провайдера приводит к уменьшению фактической скорости обмена. Обычно в таких случаях абонент жалуется на "медленный Интернет". При этом интегральные характеристики соединения однозначно указывают на увеличившуюся реальную скорость обмена. В этой ситуации необходим анализ количества ошибок и потерь. Именно здесь и следует искать ответ на вопрос, почему увеличение скорости через порт и, соответственно, общего трафика привело к уменьшению величины полезного трафика.

Параметр BER (Bit Error Rate – частота битовых ошибок) является основным параметром, отражающим качество канала в системах цифровой передачи (рис.1). 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. Параметр BER измеряется только во время готовности канала.

Для достоверного определения BER необходимо накопление достаточного количества ошибок за время измерения. В [1] даются рекомендации по выбору времени измерения в зависимости от скорости передачи. На рис.2 видно, что для уровней 10^{-6} на низкой скорости передачи требуемое время тестирования меньше 1 мин. Для IPTV на скорости более 5 Мбит/с может потребоваться время до 2-3 мин, чтобы достоверно зафиксировать критический уровень ошибок 10^{-8}



Допустимый уровень ошибок при передаче различной информации

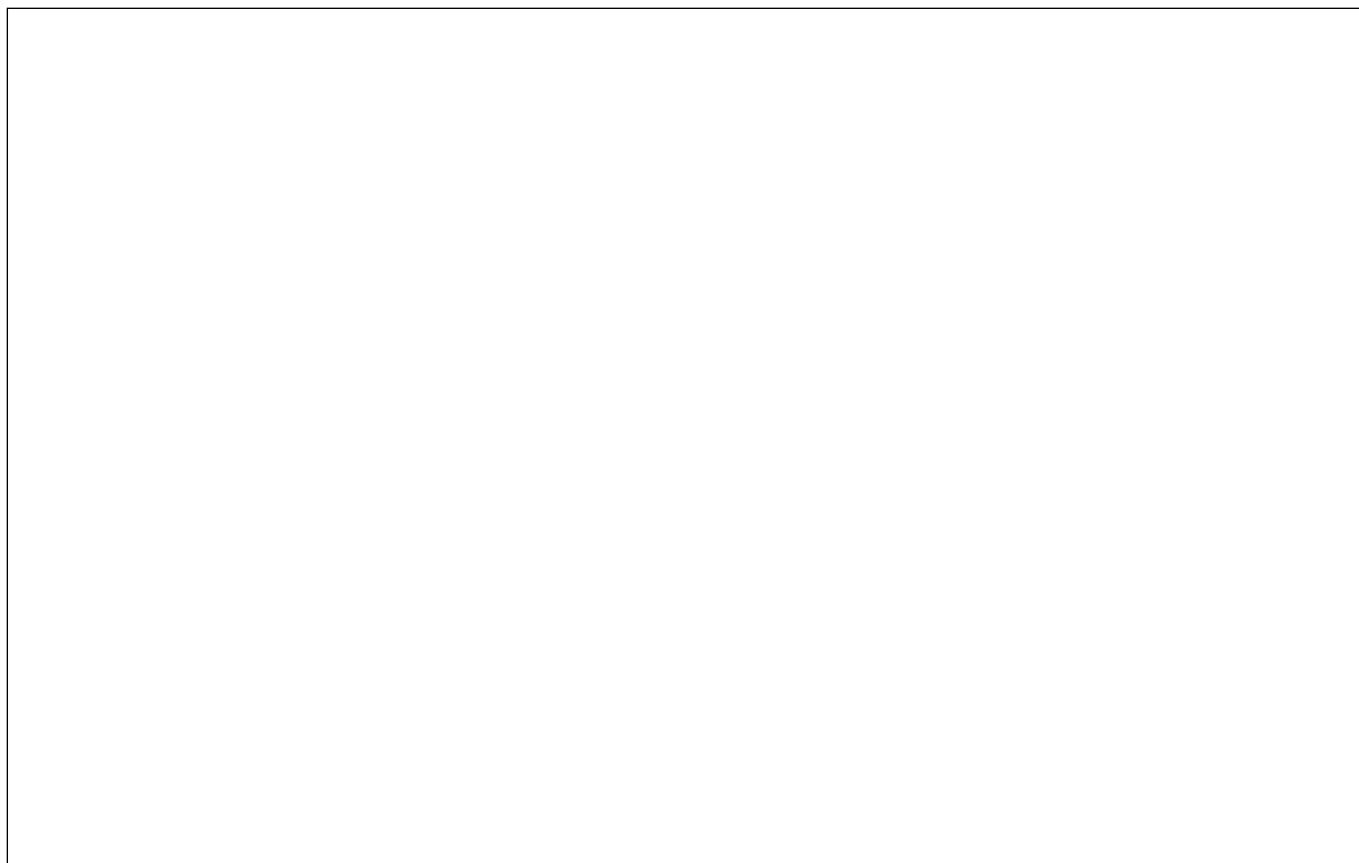
Сервис	Скорость, Мбит/с	BER	Наблюдаемый эффект
VoIP	0,064	10^{-6}	Искажение голоса
Standard Definition Television (MPEG-2)	8	10^{-8}	Рассыпание картинки
High Definition Television (MPEG-2)	20	10^{-8}	Рассыпание картинки
Standard Definition Television (MPEG-4 H.264)	4	10^{-8}	Рассыпание картинки
High Definition Television (MPEG-4 H.264)	10	10^{-8}	Рассыпание картинки
Игры	1	10^{-6}	Задержки
Серфинг	2	10^{-6}	Повторные передачи

[2]. Допустимые уровни ошибок при передаче различной информации указаны в таблице [2].

Ошибки ADSL при передаче информации приводят к потере пакетов в протоколе TCP/IP. В этом случае происходит повторный запрос, и реальное время на передачу информации увеличивается, а эффективная скорость канала снижается.

Согласно [2], считается допустимой потеря 0,1% пакетов. Однако, согласно [3,4], требования должны быть существенно выше, они показаны на рис.3. В [5] приводятся наглядные результаты влияния потери пакетов на картинку IPTV (рис.4).

Потери пакетов отражаются в счетчике плохих секунд ES (Errored Seconds) анализатора



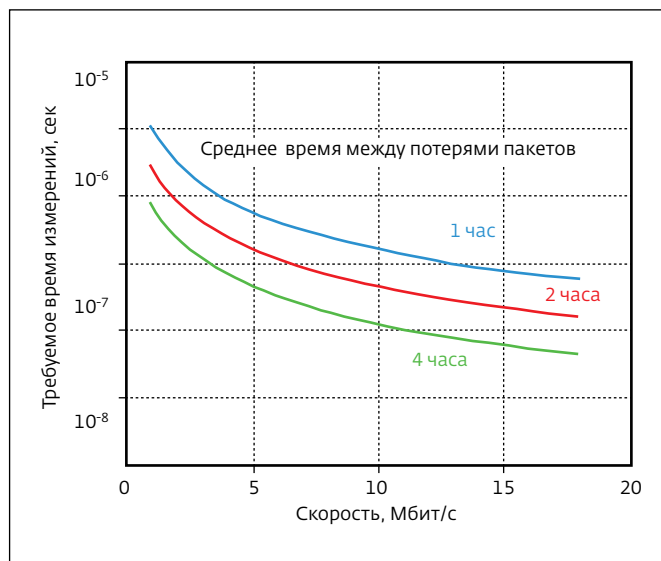


Рис.3. Приемлемая доля потерянных пакетов в зависимости от качества IPTV и среднего времени между потерями

ошибок (рис.5). 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. Причиной могут быть плохие муфты или нарушенная изоляция, порождающая перекрестные помехи между витыми парами.

Постоянные помехи часто вызваны работой соседних передатчиков. В современных условиях трудно избежать большой плотности стационарных передатчиков DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer – мультиплексор доступа цифровой абонентской линии xDSL). Параллельные передатчики увеличивают перекрестные помехи на стороне абонента. Чтобы устранить ошибки от помех, следует увеличить запас по шумам в SNR Margin, а для этого следует ограничить скорость передачи.

Требования к качеству линии с IPTV возрастают на 2–3 порядка, 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. Обычно это возможно на короткой линии с большим значением скоростного потенциала Max Rate. Высокие требования к линии ADSL с IPTV HD приближают ее качество к уровню оптических линий.

Приведенные в статье данные могут помочь в первичной оценке качества линии при



Рис.4. Влияние потери пакетов на изображение IPTV (а – потерь пакетов нет, б – 0,5% потерянных пакетов, в – 5% потерянных пакетов)

анализе ошибок. Вместе с тем требуется более детальный анализ результатов измерений в различных ситуациях, который может помочь в выработке подробных методических указаний. Кроме интегральных данных о параметрах соединения и анализа ошибок, современный прибор (рис.6) должен обладать возможностью выхода в Интернет для пинга удаленных хостов прямо с прибора через ADSL-соединение, а также WEB-связью для работы с IPTV в режиме эмуляции модема. Модемное тестирование линии наряду с анализом ошибок должно стать необходимым элементом плановых измерений высокоскоростных линий ADSL. На основе полученных данных

1366		Down	Up
EFS		47998	48011
UAS		19	34
AS		48012	-
ES		14	1
SES		5	0
BER	SEC	LOS	ERR

Рис.5. Специализированное окно счетчика секунд SEC прибора Tester ADSL

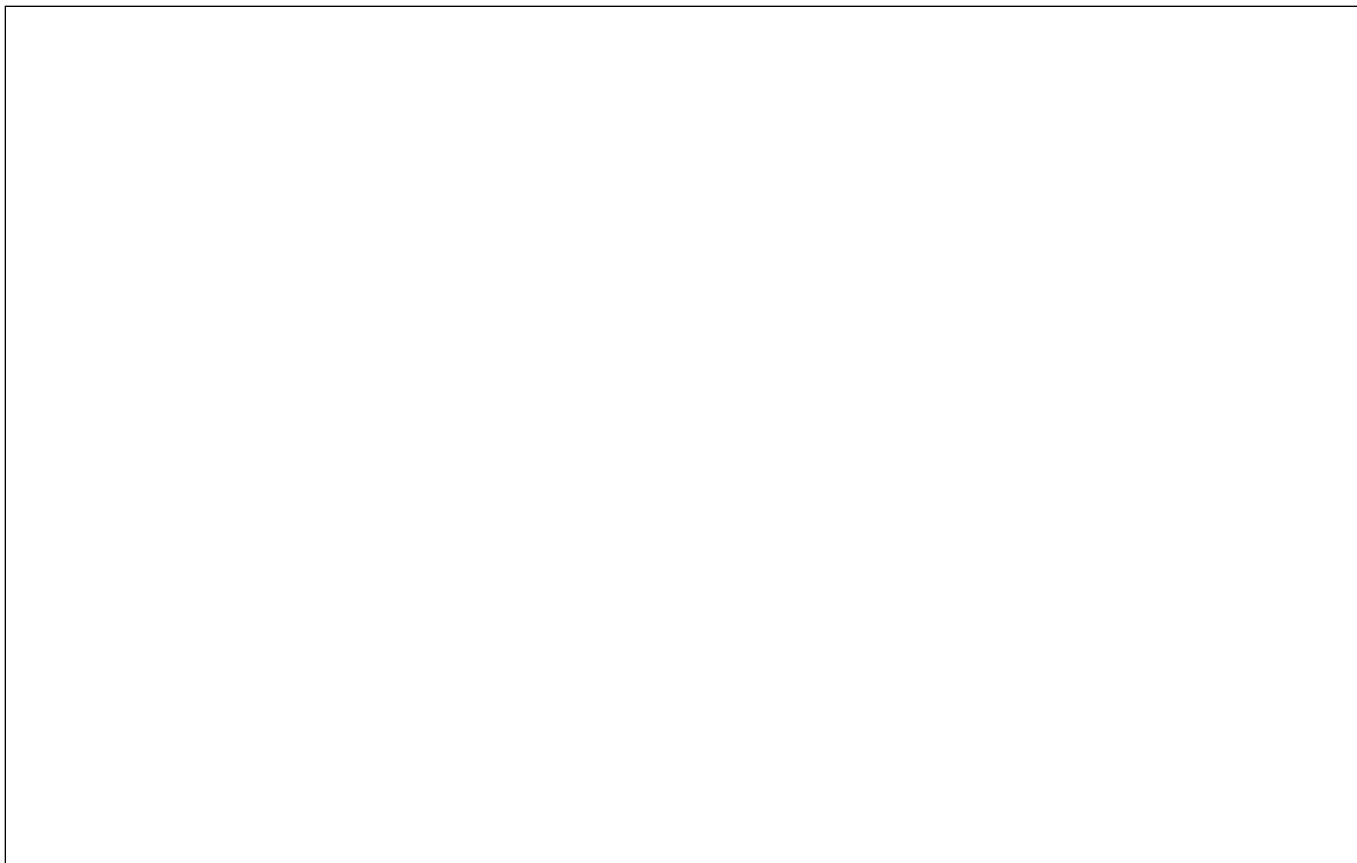


Рис.6. TESTER ADSL версия 4F+ с интернет-соединением и импульсным рефлектометром

сложится ясная картина, по которой можно будет судить о критериях оценки качества кабельных линий с широкополосным доступом в Интернет.

ЛИТЕРАТУРА

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





ТЕХНОСФЕРА
Рекламно - издательский центр

Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, подъезд 5
Тел. (495) 234-01-10, факс (495) 956-33-46
e-mail: journal@electronics.ru

Подписка на журналы на сайте www.technosphere.ru



Стоимость: 275 руб за номер
Периодичность: 6 номеров в год
www.lastmile.ru



Стоимость: 385 руб за номер
Периодичность: 6 номеров в год
www.j-analytics.ru

100 %
гарантия
получения
ВСЕХ
номеров



Стоимость: 275 руб за номер
Периодичность: 8 номеров в год
www.nanoindustry.ru



Стоимость: 275 руб за номер
Периодичность: 6 номеров в год
www.photonics.ru



Стоимость: 583 руб за номер
Периодичность: 8 номеров в год
www.electronics.ru