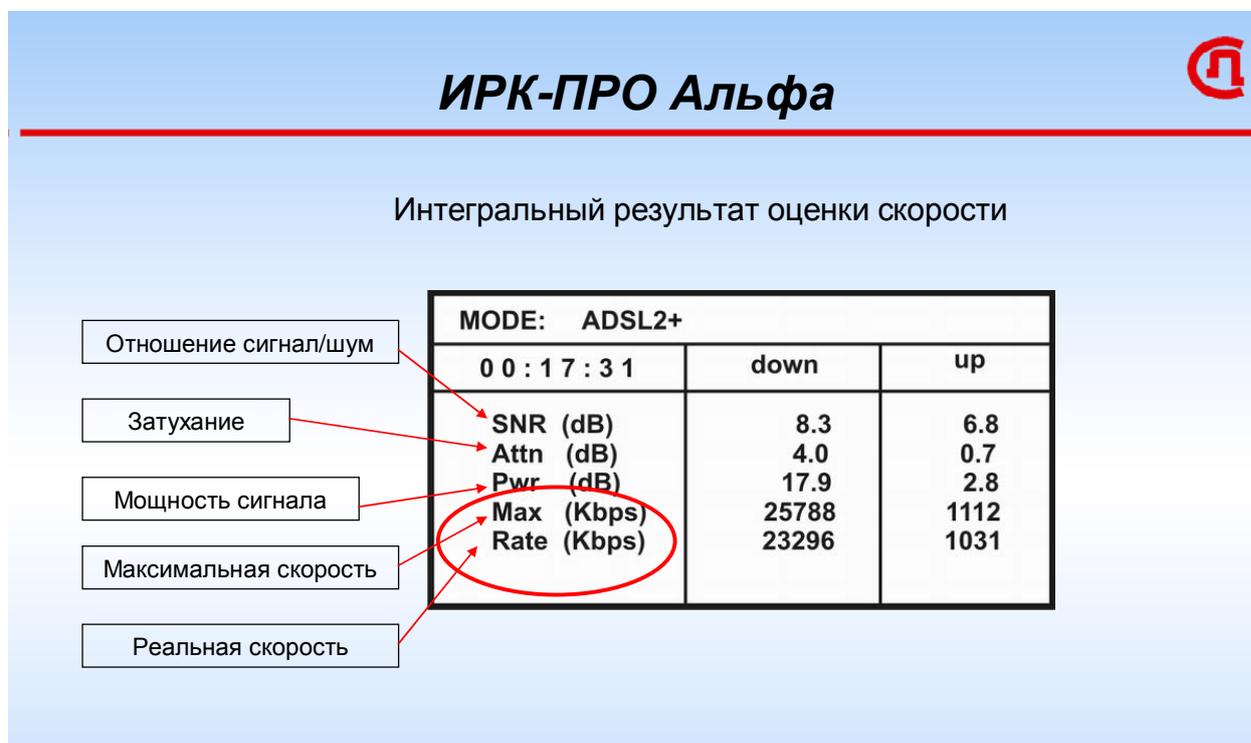


## Тестирование линии ADSL с помощью ИРК-ПРО Альфа

Для тестирования выделенной линии широкополосного доступа ряд приборов использует процедуру соединения с DSLAM. Этот способ тестирования линии наиболее популярен среди измерителей. Он не требует удаленного генератора, отличается мобильностью и сравнительной простотой: соединение устанавливается автоматически и результат получается в стандартной форме.



Форма ИРК-ПРО Альфа содержит ряд параметров, по которым измеритель может оценить качество линии ADSL. Наиболее привлекательной с физической точки зрения кажется величина максимально достижимой скорости, которая по сути является скоростным потенциалом выделенной линии в соединении DSLAM-модем. Скоростной потенциал должен адекватно отражать качество линии.

На фазе соединения DSLAM вычисляет максимально возможную скорость соединения Attainable bitrate (Max Rate), исходя из измеренного текущего значения SNR. Многих измерителей пугает непривычно большая величина скоростного потенциала. При попытке открыть для пользователя скорость, близкую к Max Rate, они часто сталкиваются с жалобами пользователя на большое количество ошибок при передаче данных. Как правило, жалобы вызывает качество просмотра видео и IPTV сервис.

Важно понимать, что максимальная скорость линка определяется в течение короткого промежутка времени и с помощью передачи маленьких пакетов данных. На этой скорости общается оборудование, а оно обменивается совсем коротенькими сообщениями (команда-ответ). Если понаблюдать линию в течение более продолжительного времени, то можно заметить кратковременные (и не очень) «провалы» максимальной скорости. Тем не менее, даже такие кратковременные «снимки» линии позволяют оценить ее физическое состояние. Как влияют внешние условия на величину Max Rate?

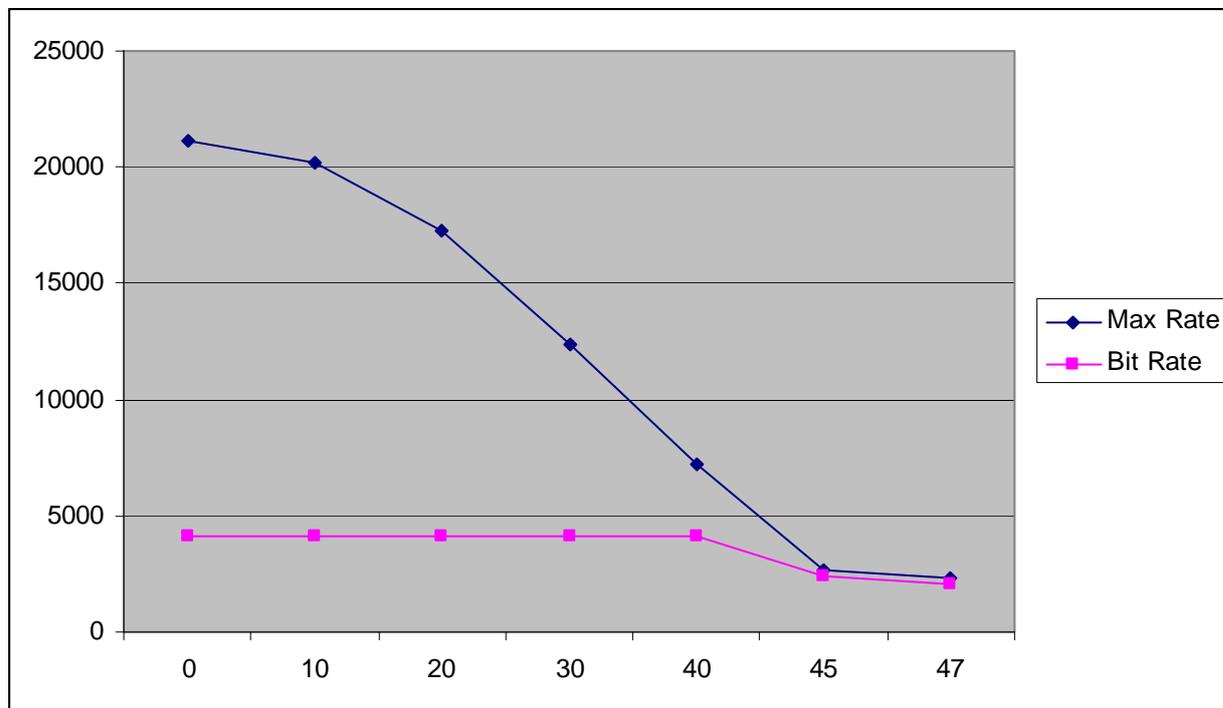
Для оценки нами была использована модель аддитивного затухания. Была выбрана реальная линия ТПП 0.5 длиной 1,5 км – стандартная ситуация на сегодняшний момент. В линию между рабочим DSLAM и модемом был включен магазин затухания M.

Выбранная модель отличается тем, что она меняет SNR на одинаковую величину M в каждом бине. Другими словами, мы включили «глушилку» по всем каналам передачи. Такая

картина наиболее близка к взаимному влиянию линий ADSL, когда модемы включены в соседние пары, что актуально для максимального уплотнения линий.

Увеличение аддитивной составляющей  $M$  на величину 10, 20, 30... дБ соответствует равномерному увеличению уровня шума на такое же значение. Что же мы наблюдали в работе ADSL-соединения при изменении  $M$ ?

Данные были получены с помощью стандартного прибора ИРК-ПРО Альфа, использующего для тестирования линии встроенный модем.



Первоначальное увеличение затухания на величину 10 дБ было компенсировано «технологическим запасом»: в ответ снижение уровня полезного сигнала DSLAM поднял мощность передачи с 11 до 17 - 20 дБ. Картина в целом не изменилась. На этом запас был исчерпан. С дальнейшим увеличением величины  $M$  мы наблюдаем заметное снижение Max Rate. При этом реальная скорость Bit Rate остается без изменений. Как только величина скоростного потенциала снизилась до установленной скорости соединения, реальная скорость начала снижаться вместе с Max Rate.

Мы видим, что уже повышение уровня помех на 20 дБ ( $M=30$ ) создает проблемы для предоставления современных услуг TriplePlay, в частности для сервиса IPTV. Возможно ли такое увеличение уровня помех от соседних линий в реальных условиях?

В целом сильное снижение Max Rate в любом случае говорит о проблемах в линии. На исправной линии соседние ADSL-каналы не должны вызывать столь заметного влияния. Влияние  $N$  соседних передатчиков вносит в NEXT аддитивную добавку  $10 \log_{10} N$ , что не так уж много для параллельно работающих линий. Ситуация осложняется на реальных кабелях, где пары имеют недостаточную помехозащищенность.

Чтобы оценить взаимное влияние линий обычно измеряют NEXT, потому что это удобное и всем понятное измерение. Для Max Rate выше 20 Мбит/с NEXT должен быть больше 80 дБ (300 кГц) для случая с параллельной линией ADSL в десятке. Важно, чтобы для отбора пар под выделенные линии, проверка баланса пары и NEXT производились на абонентской стороне (распределительная коробка), а не на станционной, как это нередко бывает.

Однако, что делать, если в десятке уже работают подключенные модемы? Не отключать же их для выполнения долгих работ по поиску различных вариантов влияния пар друг на друга. Проще измерить Max Rate в работающих линиях и подобрать еще одну линию с таким уровнем Max Rate. В этом случае высока вероятность минимального влияния подключения на работающие линии. И хорошо бы после подключения проверить, не изменился ли уровень Max Rate при работе нового модема.