

Over 100 для провайдера

Век 10-мегабитных сетей в России оказался недолг. Их начали внедрять к закату соответствующей линейки оборудования и действительно массовые сети строились уже в расчёте на абонентские порты в 100 Мбит/с. Возможно, если бы стабильность наступила чуть раньше (не в 2000 году), провайдеры успели бы построить именно десятимегабитные сети. В результате рынок мог стать похожим на рынок США и ЕС, где ADSL и DOCSIS запускали на том, что было и эксплуатируют их до сих пор. К счастью, у нас этого не произошло. Хотя первые тарифы на стомегабитных сетях не сильно выходили за десятку, впоследствии рост был очень интенсивным. Он закончился (правда, не для всех и не везде), когда скорости на тарифах упёрлись в потолок текущей технологии. Т.е. в 100 Мбит/с в теории, и около 80-90 Мбит/с на практике. С тех пор крупные операторы типа МГТС стали внедрять xPON с его возможностью предоставить клиенту скорость в пределах порта, а операторы поменьше принялись убеждать себя и других в том, что абоненту высокие скорости не нужны.

"Высокие скорости не востребованы!" или "движение = жизнь"

Да, это так. Максимальные тарифы выбирают единицы процентов, а скорости выше сотни так вообще единицы. Нет пока у массового пользователя потребности в сверхбыстрой скачке файлов (если только торренты, но люди предпочитают не связываться с HD). Однако реальные потребности на услуги уже давно оказывают лишь частичное влияние. Остальные рулит его величество Маркетинг.

Ну вот, к примеру, нужны ли 100 Мбит/с пользователю? Практически нет. А 80 или 90? Тоже нет, но их вводят. Как раньше вводили скорости в 40 и 50 Мбит/с. Так почему же провайдеры, сами понимая бессмысленность этих действий, всё увеличивают и увеличивают максимальный предел, хотя потребности в нём реально нет? Некоторые говорят, что «это позволяет сформировать полноценную линейку тарифов». Это, конечно же, ерунда. Все понимают, что отказ от пары процентов таких пользователей не повлияет на бизнес. Дело тут в другом. Скорость — это единственный параметр, который можно наращивать и который позволяет двигаться вперёд.

Возьмём, к примеру, жидкокристаллические мониторы несколько лет назад. Производители наперебой мерились временем отклика, углами обзора, разрешениями и прочим и прочим. Помните рекламные слоганы вида «Непревзойдённое время отклика в 6 мс GTG!»? Затем какой-нибудь LG скидывал какой-нибудь Samsung с пьедестала и заявлял «Наши инженеры добились времени отклика в 5 мс, а также увеличились углы обзора!». Битва цифирек тянулась до тех пор, пока сражаться стало нечем. Большая часть параметров достигла своего технологического предела и все мониторы стали показывать одинаково (откровенный брак или неудачные модели в расчёт не берём). Ну как в таких условиях привлечь клиента? Обещать время отклика в 0,5 миллисекунд? Так начиная с 5 или 8 глаз не способен различить уменьшение. Может углы обзора не в 178 градусов, а в 179? Вообще засмеют. Диагональ? У всех производителей есть. О, нашли! Сделаем-ка LED-подсветку. И делают, и даже хватает на год. Затем подтягиваются все остальные и функция теряет свою рекламную роль. Как результат — пользователю без разницы, что брать.

Тоже самое сейчас происходит в провайдинге, но у доступа в сеть параметров совсем мало: скорость, стоимость, лимит трафика, качество/техподдержка и удобство оплаты. Лимиты трафика уже давно отменены, заплатить можно с любого терминала, интернет по большей части работает (если не работает, то только свистни — прибегут конкуренты и подключат в тот же день), стоимость снизилась до определённого уровня и понижать её дальше — значит уменьшать и без того маленький ARPU. Дополнительные услуги типа антивируса, родительского контроля, ТВ? Да, конечно же есть у всех. В общем, получается, что увеличивать можно только скорость. И неважно, что она будет востребована лишь через несколько лет. Увеличение позволяет **двигаться вперёд** и хоть как-то эволюционировать. И тут востребованность услуги отступает на второй план. Ну, вот кому нужны топовые процессоры и видеокарты, с которых даже денег не заработаешь? Энтузиастам да журналистам, но производители изо всех сил стремятся занять лидирующие позиции.

Двое из ларца



Из крупных провайдеров пока только двое отважились ввести тарифы больше сотни. Это МГТС и 2КОМ. Есть ещё АКАДО с тарифом АКАДО Интернет 110 (DOCSIS 3.0), но прибавка у него составляет всего 10 Мбит/с и не заслуживает внимания.

МГТС представило 2 тарифа: 200 Мбит/с за 1400 рублей и 350 Мбит/с за 2000 рублей. У 2КОМ также есть тариф на 200 Мбит/с, но чуть дороже, за 1500 рублей. А вот старший даёт уже 500 Мбит/с за 2,5 тысячи. Эффективность приведена в таблице:

Провайдер	МГТС		2КОМ	
				
Тариф	200 Мбит/с	350 Мбит/с	Клубный	Райт
Абонентская плата в месяц, руб. (с безлимитным телефоном МГТС/без телефона)	1400/1100	2000/1700	1500	2500
Скорость, Мбит/с	200 Мбит/с	350 Мбит/с	200 Мбит/с	500 Мбит/с
Стоимость 1 Мбит/с, руб.	7/5,5	5,71/4,85	7,5	5

Таблица 1: Тарифы со скоростью свыше 100 Мбит/с

Цена одного мегабайта одна из самых низких на российском рынке, хотя абонентская плата и высоковата, особенно для столицы. Стоит отметить, что предложения МГТС комплексные. В абонентскую плату входит базовый тариф на телевидение (79 каналов) и приставка.

А вот для сравнения тарифы у московских провайдеров на 100 Мбит/с:

Провайдер	Горком 	Rinet 	Билайн 	Смайл 	Цифра 1 
Тариф	Full unlimited	Безлимитный 1050	Безлимит 950	Smile 899	Супер первый

Абонентская плата в месяц, руб.	1400	1050	950	899	777
Стоимость 1 Мбит/с, руб.	14	10,5	9,5	8,99	7,77

Таблица 2: Тарифы со скоростью 100 Мбит/с

Строим и модернизируем



Итак, мы решились вводить новые тарифы и ввязываться в новый виток конкурентной борьбы. Самый простой (но не самый правильный) — это тупо «умножить» всю инфраструктуру, разработанную с прицелом на 100 Мбит/абонент, на десять. Такой вариант не требует никаких умственных усилий, зато требует очень много денежных знаков, а значит, приемлем только для крупных провайдеров. Как тот же МГТС, решивший не заморачиваться с FTTB и сразу же строить PON в многоэтажках. Средние и маленькие провайдеры пойти не такое не могут.

Архитектура FTTB упрощённо выглядит так: роутер/сетевая карта — абонентская линия — домовый коммутатор — линия до районного агрегатора — линия до ядра — внешний канал. Что-то из этого придётся модернизировать, что-то нет. Логически сеть FTTB представляет собой звезду (те, кто до сих пор использует кольцо, вопросами перехода не задаются): на каждый дом приходит по волокну от районного узла, иногда два, если сеть строилась как HFC.

Роутер/сетевая карта. Все сетевые карты (если компьютер не совсем древний) поддерживают нужную скорость. В крайне случае, рублей за 250 можно купить что-нибудь динковское:

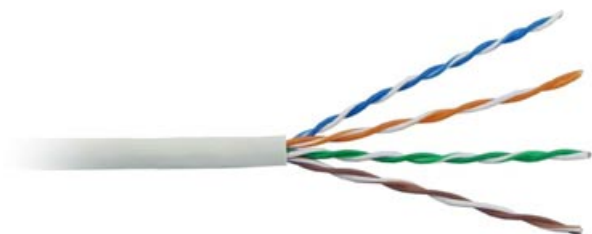


Чуть сложнее с роутером: на руках сейчас в основном устройства на сотню и их придётся менять. Менять нужно будет на модель с хотя бы 300 Мбит/с канальной скорости, а то абонент будет возмущаться недоданными мегабитами. Обойдётся D-Link DIR-651 в полторы тысячи:



Заставлять за него платить абонента, давать в аренду или дарить, будет зависеть от ценника. При полутора тысячах абонентской платы можно и подарить.

Абонентская линия. В теории замены не требуется, так как UTP 5е поддерживает скорости до 1 Гбит/с на расстояниях до 100 метров. На практике всё сильно зависит от условий, в которых была проложена линия. Если её располовинили, или на ней есть скрутки или обжатые еле-еле коннекторы о гигабите можно забыть.



Правильно проложенная "витуха" не потребует перекладки

Переложить абонентский кабель проще, чем сделать новое подключение. Максимально придётся заплатить монтажникам как за новую установку.

Домовой коммутатор. Увы, придётся менять. Если на техэтаже стоит что-то типа DES-3200-28, то менять придётся только после того, как четверо захотят себе скоростные тарифы (не забываем, мы используем «звезду»). Оставшегося гигабита в любом случае хватит. Если только не попадётся любитель торрентов, но для них можно ввести ограничение в пару десятков терабайт, то есть 45 часов чистого времени скачивания на гигабите. Если же гигабитные порты давно кончились, то придётся приобретать что-то с 20-24 портами 1000Base-T и парочкой на 10G. Например, D-Link DGS-3000-26TC, оснащённый 20 портами 10/100/1000 Base-T, 4 комбо-портами 10/100/1000BASE-T/SFP и 2 портами 10G SFP+:



Домовой коммутатор следующей ступени сетей

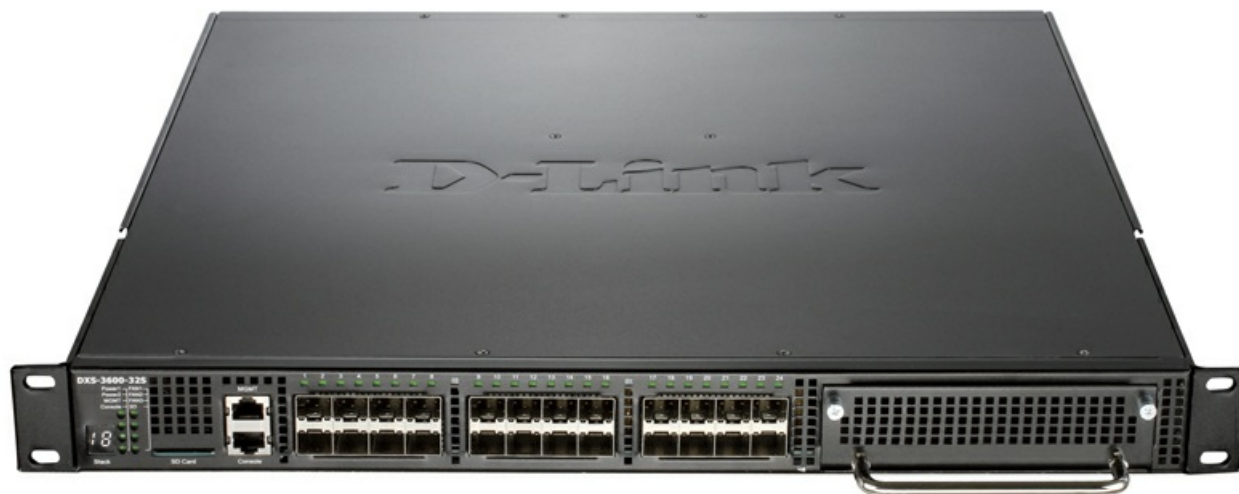
Приобрести такой агрегат можно за 18 тысяч, примерно в два раза дороже, чем DES-3200-28. Не такая уж большая разница и затраты отбиваемы.

Модули для домового коммутатора. Так как порты у нас десятигигабитные, нам потребуются специальные модули SFP+, да ещё и WDM. Стоит такой модуль в районе 6,5 тысяч, что раз в 10 дороже просто SFP:



Линия до районного коммутатора. Их менять не придётся, ёмкость волокна гораздо выше наших потребностей.

Районный агрегатор. Тут придётся раскошелиться, так как вместо гигабитных портов SFP мы будем собирать десятигигабитные линки SFP+. За D-Link DXS-3600-32S придётся отдать около 350-400 тысяч. За это мы получим 24 порта SFP+ и слот расширения:



Можно было бы установить туда DXS-модуль расширения вида 3600-EM-4QXS, но 10 Гбит/с на ядро от районного коммутатора хватит на ближайшие годы, как хватает сейчас и гигабита с районных агрегаторов 1G. Стоит такая игрушка около 70 тысяч, а модули к ней около 50.

Линия до ядра. Здесь тоже ничего менять не нужно. К районным агрегаторам подводят несколько волокон и в любой нормальной сети их должно быть не менее восьми для организации связи транками. Если же с волокнами совсем швах, то придётся доложить, хотя на первое время вполне хватит одного. Всё же второй уровень сглаживания трафика позволяет обойтись без пропорционального увеличения полосы пропускания.

Ядро. На него придётся также потратить деньги и заменить агрегирующие коммутаторы на что-то с SFP+. Возможно, придётся увеличить скорость стек-линии — всё зависит от текущей конфигурации. Советовать тут что-то сложно, на таком уровне всё индивидуально.

Внешний канал. Его ёмкость будет увеличиваться в 10 раз максимально от текущего уровня. Комплекс мер, которые придётся принять, зависит от свободных ресурсов: дополнительных волокон и ламбд. Если есть несколько свободных волокон, то можно будет доставлять по мере надобности дополнительные 10G модули. Если волокон нет, то придётся увеличивать глубину CWDM или

переходить на DWDM. К счастью, нагрузка будет расти равномерно и повышать разом пропускную способность не придётся. Не повезёт тут тому, кто за прошедшие годы так и не смог (или не захотел) занять собственное волокно до точки обмена трафиком.

Прикинув, что и за какую цену нам понадобится, проведём приблизительный расчёт суммы, в которую нам встанет модернизация части сети. Для простоты рассмотрим район, обслуживаемый одним агрегатором, т. е. 23 дома (один порт оставим на ядро). Будем считать, что в каждом доме заняты все абонентские порты одного домового коммутатора. Субсидировать покупку соответствующих роутеров будем каждому десятому, абонентские линии переложим каждому пятому (в среднем с кабелем, розетками, коннекторами выйдет около 500 рублей на материалы). Сетевые карты заменим каждому двадцатому. Таким образом, для района из 23 домов с 552 абонентами у нас получается следующее:

- Районный агрегатор D-Link DXS-3600-32S — 1 шт.
- Домовой коммутатор D-Link DGS-3000-26TC — 23 шт.
- SFP+ модуль — 1x24 (районный агрегатор)+23x1 (домовые коммутаторы)=47 шт.
- Wi-Fi-роутер D-Link DIR-651 – 55 шт.
- Сетевая карта 1G – 27 шт.
- Абонентская линия (50 м.) — 110 шт.

Если мы всё правильно умножили, получается чуть больше миллиона российских денег на район:

№	Оборудование/материал	Количество, шт.	Стоимость единицы	Сумма
1	Районный агрегатор D-Link DXS-3600-32S	1	370 000,00 руб.	370 000,00 руб.
2	Домовой коммутатор D-Link DGS-3000-26TC	23	18 000,00 руб.	414 000,00 руб.
3	SFP+ модуль	47	6 500,00 руб.	305 500,00 руб.
4	Wi-Fi-роутер D-Link DIR-651	55	1 500,00 руб.	82 500,00 руб.
5	Сетевая карта 1G	27	250,00 руб.	6 750,00 руб.
6	Абонентская линия	110	500,00 руб.	55 000,00 руб.
			Всего:	1 233 750,00 руб.
			Со скидкой 15%:	1 048 687,50 руб.

Это, конечно же, без работы. Ближе к Москве подключение абонента стоит 800 рублей с протяжкой кабеля. Если будет требоваться только переткнуть кабель и настроить роутер, то около 200. Установка домового коммутатора обойдётся в три сотни. Районный агрегатор, скорее всего, будут ставить инженеры с почасовой оплатой. Работы обойдутся в 110*800 (стоимость полных переключений, с протяжкой кабеля заново)+442*200 (стоимость перенастройки роутеров)+23*300 (стоимость установки домовых коммутаторов)=88000+88400+6900=183300 рублей. По сравнению со стоимостью оборудования не так уж и много. В итоге по розничным ценам модернизация 23 домов нам обойдётся в 1 417 050 рублей.

Зная требуемую сумму, можно рассчитать срок модернизации. Допустим, у нас 15 тысяч абонентов со средним платежом в 600 рублей. В месяц они будут приносить нам 9 миллионов. При таких доходах полтора миллиона — это максимум, который можно будет потратить на модернизацию. Время, которое придётся затратить на модернизацию, также не превышает месяц. Получается, что за месяц мы модернизируем 552 абонента. Вся абонентская база будет переведена в новую сеть за 2 года и 3 месяца. Это в теории, на практике редко у какого провайдера заняты все порты в коммутаторе. Значит, число домов по сравнению с абонентской базой будет расти и вполне может удвоиться. Так что 23 дома мы сможем модернизировать только за пару месяцев. Следовательно, на всё про всё уйдёт года четыре, если опираться только на свои ресурсы.

Отдельный вопрос — куда девать старое оборудование. Если мы хоть немного думали о будущем, то старое оборудование можно сплавить в деревни и посёлки. Гигабит там востребован будет лишь через несколько лет после внедрения его в городе. Если же работать только в городе, то либо продавать более умным товарищам, работающих в деревнях, либо выкидывать. Впрочем, есть вариант подключать к ним тех, кому не нужны большие скорости, но для этого необходимо иметь более 24 клиентов в доме.



Основное препятствие

Проблемой развития скоростных сетей и ввода соответствующих тарифов является не стоимость соответствующего оборудования, а отсутствие контента. Веб-странички, хоть и потяжелели до пары-тройки мегабайт, уже не представляют и не представят (если только не произойдёт сдвиг в массовом сознании и все не перейдут на флеш) трудности: время комфортной загрузки составляет 3 секунды, за них можно загрузить всё. Да и с флешем, хотя страницы могут занимать по 10 Мбайт, проблема не на стороне пользователя. Просто многие сайты физически не могут отдавать с той скоростью, с которой абонент может принимать данные.

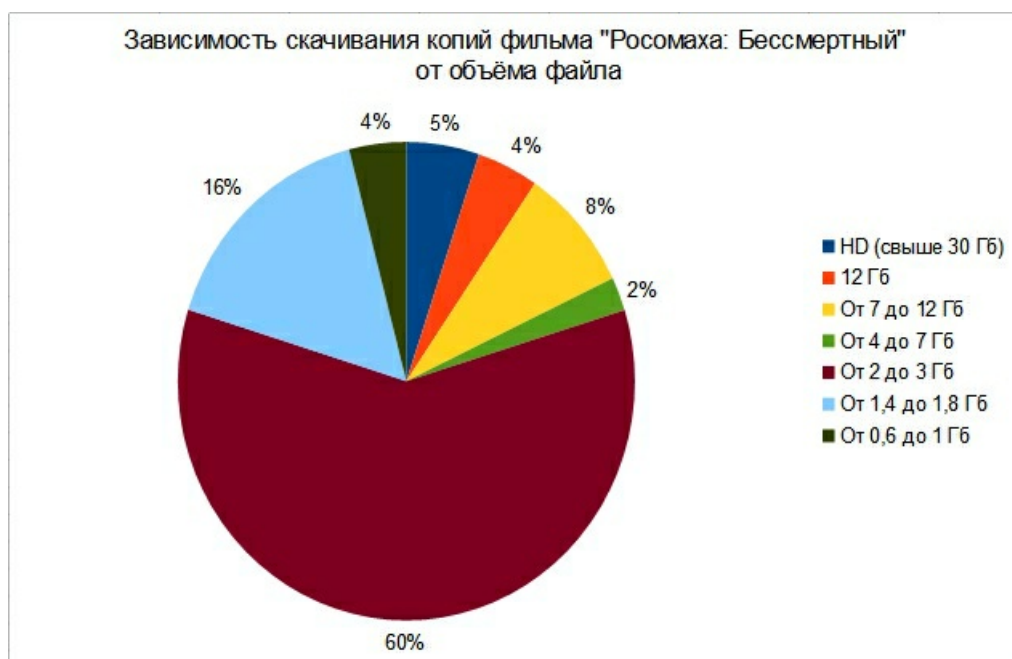
Игры, хотя и стали занимать десятки гигабайт, массового пользователя не интересуют, а социальные сети нацелены на фото с телефона и прочие небольшие «ми-ми-ми». Онлайн-сервисы типа Google Earth или YouTube хоть и потребляют много трафика, но делают это медленно. К примеру, самый популярный клип всех времён и народов на Ютубе в качестве 480p занимает 30 Мбайта, а в 1080p – 100 Мбайт. Не трудно посчитать, что для воспроизведения первого нужна скорость в мегабит, а второго — чуть выше трёх.

В общем, единственное, что действительно сегодня может загрузить канал — это скачивание видео. При этом видео должно быть в формате HD. Стандартный фильм в 2,2 Гбайта на скорости в 100 Мбит/с скачивать меньше 4 минут. При переходе на гигабит время уменьшится до пары-тройки десятков секунд, что в принципе неплохо, но роли большой не играет. Однако, реальность такова, что российские пользователи не сильно жалуют видео высокого разрешения. К примеру, на рутрекере фильма «Росомаха: Бессмертный» (учитывались только копии с лицензии) скачивали в следующих пропорциях:



Распределение предпочтений пользователей при просмотре обычной копии фильма (137 тысяч скачиваний)

Если учитывать 3D-версии и версии для айфонов с айпадами, картина несколько меняется:



Предпочтения пользователей при просмотре копий фильма любых видов (197 тысяч скачиваний)

Для других фильмов картина примерно та же. Какие выводы можно сделать из распределения? Во-первых, число людей, предпочитающих HD-видео, крайне мало и примерно соответствует числу абонентов, берущих самые скоростные тарифы. Во-вторых, самые низкокачественные копии фильмов размеров 700 Мбайт смотрит столько же, сколько и HD. Более качественные рипы в 1,5 Гбайт предпочитают тоже не слишком сильно — люди перестали смотреть всё, что можно и при наличии альтернативы предпочитают качество. В-третьих, самым популярным размером является 2,2 гигабайта. Он позволяет просматривать фильмы во вполне достойном качестве на мониторах и не сверхбольших телевизорах. Наконец, фильмы с разрешением выше обычного предпочитают пока 19% пользователей.

Скорее всего, такая ситуация связана не только с нежеланием качать тяжёлые файлы, но и с невозможностью это сделать. Даже на скорости в 100 Мбит/с фильмы в 45 Гб будут скачиваться 75 минут, на скорости в 10 Мбит/с на это уйдёт больше 12 часов. Мало какой человек будет ждать столько времени при наличии альтернативы. Да, за HD будущее, но сказать, когда же 60% людей будут смотреть вместо рипов видео высокого разрешения, невозможно. Есть ещё и 4K, но говорить о нём как о массовом явлении можно будет лет через 10.

Ещё одним драйвером роста могли бы стать несколько потребителей на одно домохозяйство (большие семьи, то бишь), но несколько детей в семье — это дело либо прошлого, либо будущего. Речь о РФ, разумеется.

Если оставить в стороне эволюционное движение из SD в HD, то единственное, что в ближайшей перспективе способно скачкообразно увеличить потребление трафика — это устройства виртуальной реальности. Речь, в частности, идёт об Oculus [Rift](#). Помимо своей прямой цели — игр в полноценном 3D, шлем можно использовать для виртуальных путешествий и настоящей виртуальной реальности. Движки текущих поколений уже способны выдавать фотореалистичную картинку, а ко времени внедрения гигабитных сетей картинка на экране не будет отличаться от той, что человек видит в реальности.