

# ВВWF-2018: фиксированный доступ берет курс на SDN

С. Попов  
Л. Набоких

DOI: 10.22184/2070-8963.2018.77.8.60.66



Немного футуристическая тема SEBA (SDN Enabled Broadband Access – программно определяемого ШПД) стала одной из горячих на крупнейшем европейском и мировом событии отраслевого сообщества фиксированного широкополосного доступа – 18-м Broadband World Forum (ВВWF). Форум и выставка оборудования для сетей доступа второй год подряд состоялись 23–25 октября на площадке Messe Berlin в столице Германии и собрали свыше 4 100 профессионалов из 95 стран мира – от России до Австралии и Новой Зеландии.

Аналитики лондонской компании Point Topic в очередном отчете, обнародованном 22 октября, сообщили, что на конец 2-го квартала 2018 года во всем мире количество абонентов фиксированного ШПД (ФШПД) составило 863 млн. Рост к предыдущему кварталу – 2,53%, самый большой за последние шесть аналогичных временных интервалов. По их расчетам, символический рубеж в 1 млрд был перейден осенью этого года. Хотя рынок ФШПД растет значительно меньшими темпами в сравнении с мобильным (тут интересно для сравнения привести такой косвенный показатель, как число участников важнейшего форума сферы мобильной связи – помпезного MWC в Барселоне, на котором в феврале этого года зарегистрировалось 107 тыс. человек), но проникновение фиксированного доступа еще далеко от насыщения.

Возвращаясь к упомянутому отчету Point Topic, отметим, что по итогам первого полугодия соотношение числа абонентов ФШПД к населению страны они оценили в России как 22,2% (прирост за квартал – 1,2%); во Франции – 44,0 (0,3); в Южной Корее – 41,8 (0,5); в Швеции 40,6 (0,5); в США – 33,4 (0,8); в КНР – 27,2 (4,6), в Бразилии – 12,9 (1,6), в Индии – 1,7 (0,5). Рынку еще есть куда расти и именно к моменту проведения BBWF-2018 многие вендоры приурочили объявления о своих новых решениях в области широкополосного доступа.

### Пусть расцветают сто цветов

Красной нитью через значительную часть выступлений на BBWF-2018 шла идея строительства Gigabit Society – Гигабитного общества. Применительно к специфике форума речь шла о предоставлении абонентам доступа на скоростях порядка 1 Гбит/с. По оценке компании Ovum, к 2022 году число гигабитных подключений должно достигнуть 65 млн.

Берлинский форум показал, что нет одной технологии ШПД, подходящей для всех случаев жизни. Несмотря на все плюсы волоконно-оптических решений, разработчики и производители до сих пор не жалеют усилий на совершенствование технологий доступа на основе медных кабелей (как симметричных, так и коаксиальных, к которым в английской терминологии прочно приклеился краткий термин Cable). А приход на арену семейства технологий, объединенных маркетологами под символом 5G (он встречался на посвященном фиксированной связи событии очень часто), открывает новую страницу в истории ФШПД – полноценной конкуренции с проводными технологиями FWA – фиксированного беспроводного доступа.



Первенцы среди терминалов 5G – это роутеры FWA

Приведем перечень самых перспективных технологий фиксированного гигабитного доступа, которые перечислил в своем докладе Федерико Гуиллен, на тот момент президент подразделения фиксированных сетей (в ноябре перешел на позицию президента Customer Operations в EMEA и Азии) Nokia:

- для Copper – традиционных медных симметричных абонентских линий – VDSL2, G.fast, MG.fast;
- для Coax – гибридных оптико-коаксиальных сетей (HFC) операторов кабельного телевидения (КТВ) – спецификация DOCSIS 3.1 в сочетании с распределенной архитектурой (DAA);
- для "оптики" – NG-PON2, XGS-PON, 25G-PON;
- беспроводные – 4G, 5G, WiGig (WPON).

От себя добавим, что ряд вендоров имеют сегодня решение G.Fast и для коаксиального кабеля, то есть для сетей КТВ.

Среди технологий доступа по "меди" обратим внимание как раз на активно продвигающуюся на BBWF-2018 G.Fast, которая не слишком хорошо знакома российским специалистам, но уже успешно конкурирует на ряде рынков с полностью оптическим решением FTTH (а часто дополняет его), избавляя от необходимости прокладывать оптику непосредственно в домах. В отличие от своей предшественницы VDSL2, которую даже в комбинации с векторингом не совсем корректно относить к "гигабитным"

технологиям, G.Fast обеспечивает симметричную передачу на расстояние до 200–250 м (или менее) с агрегированной скоростью, в зависимости от профиля (ширины полосы), теоретически до 1 или 2 Гбит/с. Подробнее о технической стороне данной технологии можно прочитать в журнале "ПЕРВАЯ МИЛЯ", 2015, №1, с. 62–65; 2016, №3, с. 65 (Один из соавторов этих статей – Стефаан Ванхастел, руководитель маркетинга подразделения фиксированных сетей Nokia, работал в Берлине на стенде компании).

О повышенном интересе отраслевого сообщества к данной технологии говорит, в частности, факт, что среди номинаций ежегодных наград форума – BBWF Awards – две присуждались за лучшую услугу пользователям в привязке к конкретной технологии ШПД: NG PON и G.Fast. Победу во второй из них совместно одержали швейцарский оператор Swisscom с поставщиком оборудования Huawei. С сожалением попутно заметим, что в списке номинантов по всем категориям BBWF Awards, представлявших страны пяти континентов, включая Африку, российских не было ни производителей, ни операторов.

Тема G.Fast была среди ключевых на стендах, в частности, таких специализирующихся на ФШПД вендоров, как Adtran и NetComm Wireless. О достаточной степени зрелости рассматриваемой технологии говорит такой косвенный признак, как включение стационарного и абонентского оборудования в производственную линейку хорошо известной в России компании Zuhel, один из постулатов философии которой – вывод на рынок оборудования только на основе уже проверенных рынком технологий. Тайваньский производитель продемонстрировал серийные устройства на основании профиля G.Fast 106a (рабочий диапазон до 106 МГц), но обещал в ближайшие полгода предложить рынку и G.Fast 212 МГц. На стенде берлинского специализированного изготовителя оборудования ШПД компании AVM можно было познакомиться с его главной новинкой – коммерчески доступным универсальным роутером FRITZ!Box 7583,

работающим практически со всеми видами высокоскоростного DSL от обычного VDSL2 вплоть до G.Fast 212 МГц. Интересно, что до появления этой модели AVM не производил терминалы с G.Fast. При использовании последней технологии производитель обещает в случае задействования одной медной пары скорость до 1,5 Гбит/с (не уточняя при этом предельной длины линии).

Технология, позволяющая еще долго эксплуатировать давно проложенные в многоквартирные дома медные кабели (важное уточнение – достойного качества), к настоящему времени получила наибольшее распространение, как сообщается в отчете Point Topic, в Великобритании и Швейцарии. BT, традиционный британский оператор, планирует к 2020 году подключить по G.fast 20 млн абонентов. Он использует сетевую архитектуру FTTC (волокно до распределителя) и ориентирован на максимальную скорость загрузки 330 Мбит/с. Его швейцарский коллега Swisscom выбрал архитектуру с большим приближением к квартире клиента – FTTS (волокно до улицы), благодаря чему и скорость у него больше – до 500 Мбит/с. К февралю 2018 года швейцарский оператор перевел на ультрабыструю технологию 70 тыс. своих абонентов. Модернизирует свою общенациональную сеть на основании массового использования G.Fast оператор Bezeq в Израиле.

А вот в Германии эту технологию первым внедрил альтернативный оператор M-net, предлагающий скорость до 300 Мбит/с. В США опередил коллег небольшой оператор CenturyLink (500 Мбит/с), но в 2018 году приступил к развертыванию в 22 городских агломерациях гигант AT&T. По информации Point Topic, в начале 2018 года уже работали сети G.Fast также в Тайване, ЮАР, Тунисе.

В процессе осуществления масштабного национального проекта ФШПД в Австралии, в котором широко используется архитектура FTTC, государственный инфраструктурный оператор NBN Co планирует на первом этапе обеспечить 700 тыс.



подключений G.Fast (600 Мбит/с). Напомним, население Австралии – примерно 24 млн чел., большинство из которых до сих пор пользуется доступом по ADSL.

О больших планах объявил и филиппинский оператор PLDT (700 Мбит/с). Японский оператор EnCom развертывает сеть со скоростью передачи до 1 Гбит/с. Такую же скорость доступа заложил оператор Omantel. Оман – небедная нефтяная страна, но и там вкладывать деньги в прокладку оптики в домах пока не спешат. До 2020 года с помощью G.fast запланировано подключить 95% домохозяйств его столицы Маската.

Все упомянутые проекты основываются на оборудовании G.Fast первого поколения. По информации Point Topic, операторы Telekom Austria, BT, Swisscom и NBN Co сообщали о тестировании технологии G.fast следующего поколения, которая обещает скорости до 11 Гбит/с. Медь не сдаётся!

Большим преимуществом технологий семейства PON для операторов в сравнении с активным оборудованием, работающим по меди, является отсутствие активного оборудования в шкафах, подъездах и т.д., требующего обеспечения электропитания. Чтобы облегчить операторам жизнь, австралийский вендор NetComm Wireless, один из основных поставщиков общенациональной сети ШПД NBN на зеленом континенте, предлагает решение по электропитанию DPU (Distribution Point Unit – распределительный блок) G.Fast в многоквартирных домах. Питание осуществляется из помещения абонента по той же медной телекоммуникационной паре. Для этого абонентский модем дополняется устройством обратного электропитания – Reverse Power Unit. В NetComm назвали такой комплексный абонентский терминал – Network Termination Device. Они

уже активно используются в проекте NBN. На берлинском форуме были представлены новые модели таких устройств.

Как рассказал корреспонденту "ПЕРВОЙ МИЛИ" вице-президент NetComm Wireless по развитию бизнеса в Европе Джереми Стевентон-Барнес, на европейском рынке компания сегодня сконцентрировала усилия в странах его западной части. На Восточную Европу ресурсов пока не хватает.

Конечно, магистральным направлением ФШПД остается волоконная оптика до квартиры (дома) – FTTH. В линейках многих вендоров уже имеется и начинает внедряться некоторыми операторами связи серийное оборудование, работающее по технологии XGS-PON, обеспечивающей скорость до 10 Гбит/с. Один из примеров – OLT компании Iskratel SI3000 Lumia XG8-C. Это устройство высотой 1U имеет восемь портов XGS-PON (коэффициент сплиттерования до 1:512), а также четыре порта 10GE SFP+. Данное оборудование полностью подготовлено для виртуализации, о чем речь идет в данной статье ниже.

Среди новаций в области FTTH обратим внимание на впервые представленное компанией Nokia решение Multivendor ONU Connect. Известно, что ахиллесовой пятой технологии GPON является непростая, требующая нескольких месяцев работы, процедура обеспечения совместимости OLT и устанавливаемых на территории абонента терминалов (ONU, или ONT) разных производителей. Финская компания заявила, что сняла эту проблему с помощью первого в отрасли открытого виртуализованного решения. Оно позволяет подключать к OLT Nokia Lightspan терминалы любых производителей примерно так же легко, как принтер подключается к ПК. Идея состоит в том, что

ПО, связывающее OLT и ONT, помещается в облако. Решение позволяет работать параллельно с несколькими версиями управления ONT.

Конечно, ни одно мероприятие мира телекома сегодня не может обойтись без обсуждения 5G. Форум в Берлине показал, что немалые надежды на беспроводную связь пятого поколения возлагают и операторы ФШПД. Как подчеркнул в своем докладе технический директор немецкого оператора Telefónica Deutschland Каэтано Мартин, "обещания беспроводных технологий обеспечить реальные услуги фиксированного доступа до сих пор не реализовано ни одной из этих технологий. Мы считаем, что это обещание может быть выполнено с приходом 5G".

Именно FWA станет одной из первых коммерческих услуг сетей 5G. Примером этому является уже работающая сеть ШПД оператора Verizon в США, которую, впрочем, специалисты предпочитают относить к классу pre-5G. Об успешном пилотном проекте FWA оператора Telefónica в диапазоне 26 ГГц в Гамбурге рассказал Каэтано Мартин. По его мнению, такое решение будет актуальным на ряде рынков, где низок охват сетями FTTH. Например, как он сообщил, в Германии к 2020 году оптикой до жилища будет охвачено лишь 6% домов, и беспроводные решения ФШПД для страны весьма актуальны.

На стенде Nokia на BBWF-2018 можно было увидеть фиксированный терминал 5G диапазона частот ниже 6 ГГц, готовый, как утверждали стендисты, для коммерческой работы (см. фото). Если производителям смартфонов и планшетов еще надо довести свои разработки терминалов 5G, чтобы они соответствовали привычным габаритам таких гаджетов, то для абонентских устройств ФШПД размеры такого значения не имеют.

Терминалы 5G FWA сегодня есть в арсенале и у других вендоров. Не один такой продемонстрировался, например, на выставке февральского конгресса MWC в Барселоне. Однако их коммерческое использование зависит от выделения регуляторами

соответствующих частот. А вот другое показанное финской компанией решение ФШПД на основе высокоскоростной беспроводной технологии можно применять уже сегодня. Правда, не отдельно, а в комбинации с волоконной оптикой. Анонсированное в октябре 2017 года под предыдущий берлинский форум BBWF, сегодня оно уже используется в США, ряде стран Европы и Азии в пилотных проектах операторов связи и в корпоративных сетях. Речь идет о дополнении архитектуры FTTH заменяющим дробкабель радиоокончанием на основе технологии WiGig (802.11ad), работающей в нелицензируемом диапазоне частот 60 ГГц. Поэтому оно получило отчасти абсурдное, но маркетингово удачное наименование Wireless PON (WPON).

Завершающие линии PON передатчики WiGig, устанавливаемые на столбах освещения, фасадах зданий и т.п. обеспечивают передачу сфокусированного сигнала 1 Гбит/с или более "быстрого" по воздуху в условиях прямой видимости на небольшие терминалы на расстояние до 300 м. WPON подходит как для сельской и пригородной застройки (так можно быстро нарастить скорость подключенному не по оптике абоненту в случае вероятности его перехода к конкуренту), так и для присоединения периферийных зданий к кампусным сетям, в которых все чаще, особенно в США, применяются СКС на основе PON, известные как POL (Passive Optical LAN).

Производители сегодня уделяют большое внимание хорошему покрытию Wi-Fi в больших домах. Поэтому линейки беспроводной продукции пополняют терминалы с функционалом Wi-Fi Mesh, оптимальным для покрытия высокоскоростной беспроводной сетью больших домов, включая гаражи и т.д. По кабелю к сети доступа подключается один терминал, который делится интернетом с другими устройствами Mesh-сети. Таким образом обеспечивается бесшовное расширение сети Wi-Fi. В качестве примера можно привести демонстрировавшуюся компанией AVM систему FRITZ!Box Mesh Set. Она включает



в себя роутер FRITZ!Box 7590 и один или несколько репитеров FRITZ! WLAN Repeater 1750E. Связь роутера с репитером может осуществляться как по выделенному каналу 802.11ac (5 ГГц), так и (при большом удалении) через устройства связи по электропроводке Powerline.

Были представлены на BBWF и первые устройства с поддержкой нового поколения Wi-Fi – 802.11ax, известного также как Wi-Fi 6. В отличие от своего предшественника – 802.11ac – этот стандарт предназначен для работы как в диапазоне 5 ГГц, так и 2,4 ГГц и должен обеспечить четырехкратное увеличение пропускной способности пользователя. Например, прототип оснащенного точкой доступа этого стандарта G.Fast/VDSL2-роутера DX530V показала Zyxel. В устройстве использовано MIMO 4x4. Согласно брошюре производителя, в диапазоне 2,4 ГГц будет обеспечиваться скорость беспроводного доступа до 1200 Мбит/с, в диапазоне 5 ГГц – до 4,8 Гбит/с. Серийный выпуск роутера намечен на 1 квартал 2019 года.

#### SEBA – НОВОЕ СЛОВО В СЛЕНГЕ СВЯЗИСТОВ

Многие из спикеров BBWF-2018 подчеркивали, что сегодня цена доставляемого абонентом гигабита быстро падает, представляя угрозу для устойчивой рентабельности операторов. Необходимы новые решения. В таких условиях незаменимой становится роль партнерств, позволяющих распределять расходы на создание прорывных технологий, уменьшающих затраты на предоставление услуг связи. Одно из таких партнерств – Open Networking Foundation ("Открытое объединение сетевых технологий") – организовало в зале выставки первую в мире публичную живую демонстрацию SEBA (SDN Enabled Broadband Access) – работу OLT в режиме, совместимом с CORD (Central Office Re-architected as a Datacenter – центральная станция в виде ЦОД). Основали ONF крупнейшие операторы AT&T, China Unicom, Deutsche Telekom, NTT и Turk Telecom, к которым примкнули многие вендоры. Миссия этого некоммерческого партнерства – служить в качестве объединяющего зонтика для проектов создания решений для революционизирования операторской отрасли путем внедрения деагрегации сетей, экономики white box ("белых ящиков"), ПО с открытым исходным кодом и стандартов программно конфигурируемых сетей (SDN).

В демонстрации участвовало стационарное оборудование семейства PON (OLT) производства компаний Adtran, CIG, Edge-Core и Iskratel, а также терминальные устройства (ONU, или ONT) Adtran, Alpha, Arcadyan, CIG и Iskratel. Из всех участников стенда ONF на российском рынке оборудования ШПД (и не

только его) полномасштабно представлена только Iskratel (в лице компании "ИскраУралТЕЛ"). "ПЕРВАЯ МИЛЯ" попросила прокомментировать происшедшее на стенде директора Iskratel по стратегии и развитию бизнеса Янеза Ори.



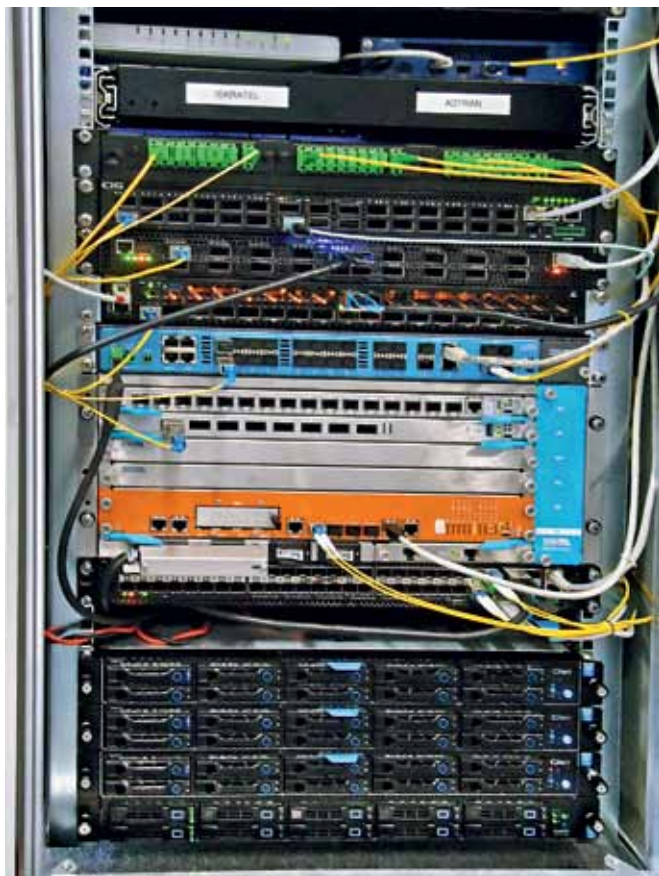
**Янез Ори (János Öri), директор Iskratel по стратегии и развитию бизнеса**

Наше присутствие на BBWF после некоторого перерыва связано с тем, что мы демонстрируем в этом году прорывные решения в области ШПД.

Тенденция внедрения решений SDN и NFV приходит сегодня и в сферу ШПД. Этот процесс, конечно, не будет одномоментным, новая архитектура доступа станет зрелой, вероятно, через 3-4 года. При этом операторы связи имеют большую установленную базу оборудования доступа, основанного на традиционных архитектурах. Здесь мы впервые продемонстрировали широкому кругу специалистов возможности нашего оборудования семейств SI3000 Lumia и Innbox, поддерживающих технологии GPON и XGS-PON, работать с платформами CORD. В демонстрации мы показали, что на нашем серийном "железе" путем только апгрейда ПО – установки открытого программного решения vOLTNA (vOLT Hardware Abstraction), созданного в рамках ONF, может успешно работать виртуальный OLT, размещенный в облаке. Добавлю, что за неделю до открытия форума мы организовали подобное тестирование совместно со специалистами Deutsche Telekom – оператора, который одним из первых в мире планирует идти по пути виртуализации сети доступа.

Наша компания оказалась в числе первых в мире, кто решил задачу адаптации SEBA и при этом первой, кто обеспечил эту функциональность в своем решении не только для XGS-PON (универсальный OLT SI3000 Lumia XG8-C), но и для GPON – в оборудовании SI3000 Lumia G16-C. Мы понимаем, что технология XGS-PON пока не стала массовой, поэтому разработали решение по виртуализации и для GPON. Остальные участники демонстрации ONF представили оборудование только для XGS-PON.

Хочу подчеркнуть, что в представленных OLT использовано то же самое аппаратное обеспечение, что и в моделях без буквы "С" в названии, например Lumia G16. Новые устройства мы называем



**Оборудование Iskratel и партнеров, участвовавшее в демонстрации SEBA под эгидой ONF**

амфибиями: в традиционной сети они действуют как обычный OLT, а при переходе оператора на CORD продолжают работать в облачном режиме. При этом отпадает потребность в апгрейде аппаратных средств, что позволит операторам в процессе преобразования сети избежать очередного инвестиционного цикла. Устанавливая сегодня наше оборудование волоконно-оптического ШПД, операторы могут быть уверены, что оно будет служить им долгие годы, обеспечивая возрастающие запросы абонентов.

В заключение добавлю, что в России, где специалистами "ИскраУралТЕЛ" успешно осуществляются проекты виртуализации IMS, я вижу хорошую перспективу для внедрения наших решений GPON и XGS-PON с ориентацией на виртуализацию, которые обеспечивают уверенность операторов в благополучном будущем их сетей ШПД.

## **ПАРУС ОДИНОКИЙ**

В отличие от барселонских мобильных конгрессов MWC, где представительство российских компаний, не в последнюю очередь благодаря помощи

фонда "Сколково" и Российского экспортного центра, сегодня достаточно заметно, в Берлине был только один экспонент российского происхождения. Это – АО "Лаборатории Касперского". Понятно, что представляла компания не оборудование фиксированного доступа, а решения в области информационной безопасности (ИБ). Но кому нужна связь без безопасности?

Главной темой экспозиции компании стала "Безопасность как приоритет Интернета вещей". Глобальная сеть, в которой основными участниками обмена данными являются не люди, а машины, таит в себе не только те же угрозы, что и "обычный" интернет, но и ряд новых. Как пояснили специалисты "Лаборатории Касперского", в разработанном компанией решении защиты устройств Интернета вещей Kaspersky IoT Secure Gateway используются методы, которые можно разбить на два направления.

Первое – это обеспечение защиты ключевых точек IoT-сети, наиболее часто становящихся объектами атак: маршрутизаторов и шлюзов. В арсенале компании такие решения как Kaspersky OS (операционная система для встраиваемых устройств и устройств IoT); Kaspersky Security System (движок, выполняющий вычисление вердиктов политик безопасности); Secure Boot (основанный на криптографии механизм безопасной загрузки устройства) и ряд других.

Второй комплекс технологий направлен на защиту остальных устройств IoT в сети и самой сети в целом. Среди них детектирование аномалий на базе машинного обучения, URL-фильтрация/родительский контроль (в том числе, в домашних маршрутизаторах) и др.

В одном из ближайших номеров нашего журнала планируется публикация статьи на данную становящуюся все более актуальной тему одного из ведущих специалистов этого направления разработок компании.

Кроме темы безопасности IoT специалисты "Лаборатории Касперского" представляли VAS-услуги в сфере ИБ, которые позволяют операторам связи увеличивать величину ARPU. Компания уже более 10 лет сотрудничает в этом направлении с операторами. Среди ее партнеров по VAS наряду с компаниями из РФ и постсоветских стран такие операторы, как KPN, Orange, Telefónica Deutschland, TIM.

Местом проведения 19-го форума BBWF, намеченного на октябрь 2019 года, организаторы – компания KNext365 – выбрали Амстердам. Как они объясняют, важными аргументами в пользу столицы Нидерландов стал один из самых высоких в мире уровень проникновения ШПД – 98%, а также планы страны тьюльпанов по быстрому развертыванию сетей 5G. ■