

23.03.20г.

Дисциплина: Организация, принципы построения и  
функционирования компьютерных сетей

Тема: Выбор решений широкополосного доступа

Сети доступа должны либо создаваться заново, либо использовать имеющиеся ресурсы. И если транспортную сеть оператор может строить, как хочет, то сети доступа в современных революционных условиях он вынужден строить, как может. Если есть проводная телефонная сеть – следует использовать провода (xDSL). Нет проводов – можно прокладывать волокно до пользователя (FTTx). Нет возможности проложить волокно - можно использовать радиодоступ (Wi-Fi, WiMAX, WLL и пр.). Нельзя разместить базовую станцию радиодоступа – можно использовать ресурсы сотовых сетей (GPRS). Именно поэтому в области технологий доступа богатство технических решений намного превосходит технологии транспортных сетей.

На развитие кабельного хозяйства местной связи, в течение многих лет, затрачены огромные ресурсы и силы. Поэтому самым простым и экономичным методом организации широкополосного доступа является адаптация существующего абонентского кабеля для целей сети доступа NGN.

В таблице 1.1 приведены различные стандарты технологии ADSL. Можно достаточно скептически отнестись к значениям скорости (особенно ADSL2+), и утверждать что ни один из абонентов не сможет получить 24 Мбит/с по линии вниз. Необходимо понимать, что это максимум, и технология ADSL не будет обеспечивать каждого пользователя такой скоростью. Но технология обещает максимально эффективно использовать абонентскую пару при передаче данных.

Удобство миграции абонентов из телефонной сети в сеть

NGN, которое дает технология ADSL, неоспоримо. В том случае, когда абоненту необходимо предоставить широкополосный доступ как можно

быстрее и с минимальными издержками, технология ADSL почти не имеет конкурентов среди проводных решений.

Завершая рассмотрение вопроса о структуре традиционной технологии

Таблица 1.1 – Стандарты технологии ADSL

Технология	Стандарт	Год выпуска	Максимальная скорость передачи
ADSL	G.992.1	1999	7 Мбит/с вниз, 800 кбит/с вверх
ADSL2	G.992.3	2002	8 Мбит/с вниз, 1 Мбит/с вверх
ADSL2+	G.992.5	2003	24 Мбит/с вниз, 1 Мбит/с вверх
ADSL2-RE	G.992.3	2003	8 Мбит/с вниз, 1 Мбит/с вверх

ADSL, обратим внимание, что эта технология при всех ее преимуществах является «заплаточной», т.е. представляется всего лишь промежуточным и временным решением между существующими в настоящее время сетями телефонии и перспективными сетями NGN.

Единственное универсальное решение, которое имеет перспективу в NGN – перестройка абонентских кабельных сетей, т.е. полная реконструкция и создание отдельной широкополосной абонентской сети. При этом состав абонентской сети меняется качественно. Если раньше абонентские кабельные сети использовали металлические кабели, то с появлением абонентских сетей NGN наступает эра оптики, и только оптические кабели могут обеспечить почти бесконечный ресурс для любого перспективного развития абонентского NGN.

В настоящее время уже имеется целая концепция абонентских кабельных сетей нового поколения. Связана она с семейством концепций FTTx, что в переводе означает «Оптика до...». Соответственно, вместо x добавляются различные пункты доведения оптического транспорта до пользователя:

FTTB (Fiber To The Building) - оптическая система передачи до дома;

FTTC (Fiber To The Curb) - оптическая система передачи до распределительной коробки;

FTTCab (Fiber To The Cabinet) - оптическая система передачи до распределительного шкафа;

FTTP (Fiber To The Premises) - оптическая система передачи до сегмента сети;

FTTO (Fiber To The Office) - оптическая система передачи до офиса;

FTTH (Fiber To The Home) - оптическая система передачи до квартиры;

FTTU (Fiber To The User) - оптическая система передачи до конечного пользователя.

Еще одна причина последовательной динамики перехода в абонентской системе с ADSL на FTТх. На первом этапе весь пучок реализуется под задачи телефонной связи за исключением нескольких абонентов ADSL. По мере роста популярности услуг ADSL доля пар, используемых для широкополосной передачи, растет. Наступает момент, который связан с состоянием пучка абонентских пар, когда абоненты ADSL начинают влиять друг на друга. Наконец наступает состояние, которое можно назвать максимальным процентом услуг ADSL в кабельной системе. После достижения критического соотношения между телефонными абонентами и абонентами ADSL в пучке любое новое подключение абонента ADSL приводит к существенному ухудшению качества для всех остальных абонентов ADSL. Дальнейшее увеличение скорости передачи в нем невозможно и тогда требуется реконструкция абонентского кабеля на основе технологии FTТх.

Достижение на пучках сети критического соотношения может занять не одно десятилетие, что и обеспечивает технологии ADSL статус очень перспективной. Таким образом, технология ADSL может считаться «заплаточной», временной, но в то же время очень перспективной и современной.

При наличии нескольких широкополосных решений необходимо провести анализ соотношения затрат и преимуществ для определения оптимального решения.

В процессе принятия решения необходимо учесть ряд следующих факторов:

- **Кабельные подключения** — пропускная способность делится между многими пользователями, и скорость передачи данных по восходящему каналу часто бывает низкой.
- **DSL** — ограниченная пропускная способность, которая зависит от расстояния; скорость передачи данных по восходящему каналу является относительно низкой по сравнению со скоростью передачи данных по нисходящему каналу.
- **«Оптоволокно до дома»** — требуется прокладка оптоволоконного кабеля непосредственно до дома (показано на рисунке).
- **Сотовая/мобильная связь** — часто возникают проблемы с покрытием, даже в малых и домашних офисах; относительно ограниченная пропускная способность.
- **Ячеистая сеть Wi-Fi** — в большинстве муниципалитетов ячеистые сети отсутствуют; однако если они развернуты и в пределах досягаемости есть малый или домашний офис, то целесообразно использовать данный вариант.
- **WiMAX** — скорость передачи ограничена 2 Мбит/с на абонента, размер соты составляет от 1 до 2 км (1,25 мили).
- **Спутниковая связь** — дорогостоящая технология; ограниченная пропускная способность на каждого абонента; часто обеспечивает доступ там, где другие технологии бессильны.